凌凯汽车维修系列丛书





2012款
别克君威、凯越车系
完全维修手册

东莞市凌凯教学设备有限公司○组编
李书舟○主编





机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

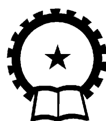
VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

凌凯汽车维修系列丛书

2012款别克君威、凯越车系完全维修手册

组编　东莞市凌凯教学设备有限公司
主编　李书舟
参编　胡波勇　谭敦才　于海东　蔡晓兵　陈海波
王世根　陈甲仕　曾淑琴　曾彩艳　黄园园
王雪姣　刘家昌　周景良　蔡志海　赖海岸
邓冬梅　胡　波　葛千红　谭玉芳　谭红平
臧　超　张　青



机械工业出版社

本书包含别克君威和别克凯越两大部分，共14章。主要为发动机电控系统，自动变速器，暖风、通风与空调系统，安全和防护，电源和信号分布以及车身系统，重点介绍电控方面的知识。本书的特点是条理清晰、图文并茂、通俗易懂，可供汽车专业技术人员和维修人员等阅读使用，也可作为汽车职业培训的教学参考书。

图书在版编目（CIP）数据

2012款别克君威、凯越车系完全维修手册/李书舟主编．—北京：机械工业出版社，2013.3
凌凯汽车维修系列丛书
ISBN 978-7-111-41753-8

Ⅰ.①2… Ⅱ.①李… Ⅲ.①轿车—车辆修理—技术手册 Ⅳ.①U469.110.7-62

中国版本图书馆CIP数据核字（2013）第043837号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号　邮政编码100037）
策划编辑：徐　巍　责任编辑：徐　巍
版式设计：霍永明　责任校对：陈延翔
封面设计：陈　沛　责任印制：乔　宇
北京铭成印刷有限公司印刷
2013年6月第1版第1次印刷
184mm×260mm ·26.5印张·655千字
0001—3000册
标准书号：ISBN 978-7-111-41753-8
定价：66.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务	网络服务
社服务中心：（010）88361066	教材网：http://www.cmpedu.com
销售一部：（010）68326294	机工官网：http://www.cmpbook.com
销售二部：（010）88379649	机工官博：http://weibo.com/cmp1952
读者购书热线：（010）88379203	**封面无防伪标均为盗版**

从　书　序

近年来，随着我国汽车行业的不断发展，汽车保有量呈现出迅猛增加的趋势，汽车维修、售后服务以及汽车销售人才严重紧缺。尤其是先进的汽车电子自动化技术在各种汽车上大量应用之后，各种现代化检测设备仪器和维修手段也发生了较大变化，使得现代汽车已发展成为机电一体化的高科技产品，给汽车维修带来极大的机遇和挑战，同时也对汽车维修人员的技术水平提出更高、更新的要求。

由于新车型不断推出，导致汽车维修难度增大、维修服务水平滞后，为了适应企业和市场对人才需求的变化，满足社会对技能型人才的需求，我们组织编写了《2012 款别克君威、凯越车系完全维修手册》、《2012 款上海大众帕萨特、途观完全维修手册》、《2012 款大众高尔夫 A6 车系完全维修手册》、《宝马车系完全维修手册》、《奔驰车系完全维修手册》等。

本系列丛书坚持以下定位：

- 以科学性、实用性、通用性为原则，做到理论与实践相结合。
- 风格上力求文字简练，层次清晰，图表明快，版式新颖。
- 内容新颖，易学实用，在保证知识体系相对完整的同时，做到简洁和生动。

本系列丛书可作为汽车类相关专业的教学用书，也可作为相关行业从业人员的培训和参考用书。

前　　言

近几年来，上海通用汽车公司生产的别克君威和别克凯越轿车国内销量持续上升，新车采用了新式的控制技术及网络化的控制结构，特别是发动机涡轮增压技术的应用，使得汽车的安全性、舒适性、便利性、节能性、环保性得到极大的提升。

别克君威的发动机有1.6T、2.0T、2.4L等多款，主要分涡轮增压发动机和直喷涡轮增压发动机两种。其中新君威的2.0T发动机技术为缸内直喷加涡轮增压技术，同时还具备双平衡轴与DVVT可变气门正时技术。在安全配置上，新君威充分体现了安全至上的原则，例如采用了ABS+EBD、安全气囊、侧安全气帘、电子驻车制动等技术。

别克凯越作为上海通用推出的一款重要车型，发动机采用直列4缸1.6L和1.8L两款，它采用DOHC 16(V)气门双顶置凸轮轴技术，增加发动机的进气效果及燃烧效率，使排放达到欧洲Ⅲ标准。同时在配置方面，凯越采用无钥匙起动、前排加热座椅、高级音响系统以及蓝牙电话接收等先进配置。

上海通用别克君威和凯越系列轿车进行了多次改款升级，对发动机控制系统和车身电气进行了全面更新，安全性能更加卓越，深受消费者的喜爱，伴随着国内销量的持续增加，使得售后维修量也相应增大。为了让广大汽修人员能及时掌握本车系维修知识的要领，我们编写了本书。

本书包含别克君威和别克凯越两大部分共14章，主要为发动机电控系统，自动变速器，暖风、通风与空调系统，安全和防护，电源和信号分布以及车身系统，重点介绍电控方面的知识。本书的特点是条理清晰、图文并茂、通俗易懂，可供汽车专业技术人员和维修人员等阅读使用，也可作为汽车职业培训的教学参考书。

由于编者专业水平有限，书中的不足和错漏之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编　者

目　　录

前言

第一部分　2011-2012 款别克君威

第一章　概述 …… 3
第一节　别克君威的结构与性能特点 …… 3
第二节　别克君威发动机介绍 …… 3
一、本车系发动机型号 …… 3
二、本车系发动机性能特点 …… 3
第二章　发动机电控系统 …… 6
第一节　发动机电气系统 …… 6
一、规格 …… 6
二、电路图 …… 7
三、诊断信息和程序 …… 7
四、维修指南 …… 14
五、说明与操作 …… 15
六、专用工具 …… 21
第二节　巡航控制系统 …… 21
一、巡航控制系统电路图 …… 21
二、诊断信息和程序 …… 21
三、维修指南 …… 24
四、巡航控制说明与操作 …… 25
第三节　发动机控制和燃油系统（1.6L 或 1.8L） …… 26
一、规格 …… 26
二、发动机控制系统电路图 …… 28
三、发动机故障诊断 …… 32
四、维修指南 …… 37
五、说明与操作 …… 42
六、专用工具和设备 …… 51
第四节　发动机控制和燃油系统（2.0L） …… 52
一、规格 …… 52
二、发动机控制系统电路图（LDK） …… 55
三、诊断信息和程序 …… 60
四、维修指南 …… 65
第五节　发动机控制和燃油系统（2.2L 或 2.4L） …… 72
一、发动机控制系统电路图（LAF） …… 72
二、诊断信息和程序 …… 78
第三章　自动变速器（6T30/6T40/6T45/6T50） …… 81
第一节　自动变速器的特点与技术参数 …… 81
一、自动变速器的特点 …… 81
二、自动变速器技术参数（规格） …… 82
第二节　自动变速器电控系统 …… 86
一、自动变速器控制电路图 …… 86
二、部件定位图 …… 86
三、诊断信息和程序 …… 92
四、维修指南 …… 104
第三节　换档锁定控制系统 …… 106
一、换档锁定控制系统电路图 …… 106
二、诊断信息和程序 …… 106
三、自动变速器换档锁定控制系统的说明与操作 …… 108
第四章　暖风、通风与空调系统 …… 109
第一节　暖风、通风与空调系统 …… 109
一、规格 …… 109
二、诊断信息和程序 …… 109
三、维修指南 …… 112
第二节　自动暖风、通风与空调系统 …… 114
一、暖风、通风与空调系统电路图 …… 114
二、诊断信息和程序 …… 117
三、维修指南 …… 130
四、自动暖风、通风与空调系统的说明与操作 …… 133
第五章　安全和防护 …… 139
第一节　防盗模块 …… 139
一、防盗模块电路图 …… 139
二、诊断信息和程序 …… 139
三、维修指南 …… 145
四、防盗模块的说明与操作 …… 147
第二节　物体检测 …… 147
一、物体检测系统电路图 …… 147
二、诊断信息和程序 …… 148
三、维修指南 …… 152

四、物体检测系统的说明与操作 ………… 153
第三节 遥控功能 ………………………… 155
一、遥控功能电路图 …………………… 155
二、诊断信息和程序 …………………… 156
三、维修指南 …………………………… 165
四、说明与操作 ………………………… 169
第四节 安全带 …………………………… 172
一、安全带电路图 ……………………… 172
二、诊断信息和程序 …………………… 173
三、维修指南 …………………………… 175
四、安全带系统的说明与操作 ………… 177
第五节 安全气囊系统 …………………… 179
一、紧固件规格 ………………………… 179
二、安全气囊系统电路图 ……………… 179
三、安全气囊系统部件定位图 ………… 181
四、诊断信息和程序 …………………… 181
五、维修指南 …………………………… 192
六、专用工具和设备 …………………… 195
第六节 防盗系统 ………………………… 195
一、防盗系统电路 ……………………… 195
二、诊断信息和程序 …………………… 196
三、维修指南 …………………………… 199
四、安全防盗系统(CTD)的说明与操作 …… 200
第六章 电源和信号分布 ……………… 203
第一节 数据通信 ………………………… 203
一、电路图 ……………………………… 203
二、诊断信息和程序 …………………… 208
三、维修指南 …………………………… 216
四、说明与操作 ………………………… 216
第二节 线路系统和电源管理 …………… 219
一、电路图 ……………………………… 219
二、诊断信息和程序 …………………… 220
三、说明与操作 ………………………… 223
第三节 电源插座 ………………………… 224
一、点烟器/电源插座 ………………… 224
二、诊断信息和程序 …………………… 225
第七章 车身系统 ……………………… 227
第一节 固定和活动车窗 ………………… 227
一、电路图 ……………………………… 227
二、诊断信息和程序 …………………… 229
三、说明与操作 ………………………… 236
第二节 喇叭 ……………………………… 237
一、喇叭电路 …………………………… 237
二、诊断信息和程序 …………………… 237
三、说明与操作 ………………………… 239
第三节 车辆进入系统 …………………… 239
一、电路图 ……………………………… 239
二、诊断信息和程序 …………………… 241
第四节 刮水器和洗涤器 ………………… 249
一、刮水器/洗涤器电路图 …………… 249
二、诊断信息和程序 …………………… 250
三、维修指南 …………………………… 257
四、刮水器/洗涤器系统的说明与操作 … 257
第八章 驾驶员信息和娱乐系统 ……… 259
第一节 车载电话、娱乐系统和导航系统 … 259
一、电路图 ……………………………… 259
二、诊断信息和程序 …………………… 264
三、说明与操作 ………………………… 269
第二节 显示屏和仪表 …………………… 270
一、电路图 ……………………………… 270
二、诊断信息和程序 …………………… 270
三、说明与操作 ………………………… 278
第三节 辅助和可配置用户控制系统 …… 281
一、转向盘辅助/可配置控制系统 …… 281
二、诊断信息和程序 …………………… 281
三、转向盘控制系统的说明与操作 …… 283

第二部分 2011-2012 款别克凯越

第九章 概述 …………………………… 287
第一节 别克凯越的结构与性能特点 …… 287
第二节 别克凯越发动机介绍 …………… 288
一、本车系发动机型号 ………………… 288
二、本车系发动机性能特点 …………… 288
第十章 发动机电控系统 ……………… 289
第一节 发动机电气系统 ………………… 289
一、起动和充电系统 …………………… 289
二、诊断信息和程序 …………………… 290
三、维修指南 …………………………… 295
四、说明与操作 ………………………… 296
第二节 发动机控制和燃油系统(1.6L) … 296
一、发动机控制系统 …………………… 296
二、诊断信息和程序 …………………… 296
三、说明与操作 ………………………… 304
第十一章 AISIN(81-40LE)自动变速器 ……………………… 308

第一节　AISIN(81-40LE)自动变速器的特点与技术参数 …… 308
一、自动变速器的特点 …… 308
二、自动变速器技术参数(规格) …… 308
第二节　自动变速器诊断与维修 …… 312
一、自动变速器控制电路图 …… 312
二、诊断信息和程序 …… 313
三、维修指南 …… 316
四、说明与操作 …… 318
第三节　换档锁定控制系统 …… 319
一、自动换档锁定控制系统电路 …… 319
二、自动变速器换档锁定控制插接器端子视图 …… 319
第十二章　暖风、通风和空调系统 …… 321
第一节　暖风、通风和空调系统(手动) …… 321
一、暖风、通风和空调系统控制电路图 …… 321
二、诊断信息和程序 …… 322
三、说明与操作 …… 331
第二节　暖风、通风和空调系统(自动) …… 333
一、暖风、通风和空调系统电路图 …… 333
二、诊断信息和程序 …… 334
三、自动暖风、通风和空调系统说明 …… 345
第十三章　保护装置 …… 347
第一节　安全带 …… 347
一、安全带电路 …… 347
二、诊断信息和程序 …… 348
三、说明与操作 …… 350
第二节　安全气囊 …… 351
一、安全气囊系统电路图 …… 351
二、诊断信息和程序 …… 351
第十四章　车身电气 …… 354
第一节　音响娱乐系统 …… 354
一、电路图 …… 354
二、诊断信息和程序 …… 355
三、说明与操作 …… 358
第二节　遥控门锁 …… 358
一、发动机遥控起动系统 …… 358
二、诊断信息和程序 …… 358
三、遥控门锁系统说明和操作 …… 362
第三节　防盗系统 …… 363
一、防盗系统电路 …… 363
二、诊断信息和程序 …… 363
第四节　巡航控制系统 …… 368
一、巡航控制系统电路 …… 368
二、巡航控制系统不工作/功能失效 …… 368
三、巡航控制系统说明和操作 …… 372
第五节　驻车辅助系统 …… 373
一、后置驻车辅助系统 …… 373
二、诊断信息和程序 …… 373
第六节　导航系统 …… 375
一、导航系统电路 …… 375
二、诊断信息和程序 …… 375
三、说明与操作 …… 377
第七节　DVD 系统 …… 378
第八节　仪表板、组合仪表和副仪表板 …… 381
一、电路图 …… 381
二、仪表板、计量仪表和控制台插接器端子 …… 384
三、仪表板、计量仪表和控制台故障排除 …… 389
四、说明与操作 …… 393
第九节　刮水器/洗涤器系统 …… 394
一、刮水器/洗涤器系统电路图 …… 394
二、部件定位图 …… 395
三、诊断信息和程序 …… 398
四、刮水器/洗涤器系统说明与操作 …… 401
第十节　照明系统 …… 402
一、照明系统电路图 …… 402
二、诊断信息和程序 …… 407
第十一节　座椅 …… 412
一、电动座椅电路 …… 412
二、座椅插接器端子 …… 413
三、诊断信息和程序 …… 415

第一部分

2011-2012 款别克君威





第一章

概　　述

◆◆ 第一节　别克君威的结构与性能特点 ◆◆

2011 款别克君威的外观设计完美融合了雕塑艺术的美感和精密工艺的严谨，将动感流畅的设计风格贯穿始终。卓越的空气动力学设计打造出国内中高级车中最低的风阻系数(0.27)，为降低油耗、提升操控稳定性和控制车身风噪方面奠定扎实基础。

在 2011 款车型上，别克君威采用 ECOTEC 2.4L 4 缸发动机作为标准动力配备，搭载曾荣获“世界十佳发动机”称号的 2.4L、2.0L ECO 智能发动机，并配备六速手自一体变速器，动力性能与经济性都较为出色。

在配置上，该车型充分体现了安全至上的原则，ABS + EBD、安全气囊、侧安全气帘、电子驻车制动都能在君威的身上找到。而在舒适性和豪华性方面，君威也绝不落后于竞争对手，驾驶员 8 向电动座椅 +4 向主动安全头枕 +4 向电动腰托、驾驶员电动记忆座椅、6 碟 CD 机、7in(英寸)WVGA 高精细度显示屏、蓝牙电话系统等。

空调采用独立双区全自动系统，可以智能调节出风量及温度、湿度，维持车厢内恒定的舒适感。还有 40GB 内置硬盘支持的强大语音导航系统、E-touch 多媒体控制系统、EPB 电子驻车制动系统、智能无钥匙进入及一键式起动功能、峰值功率高达 384W 的 11 喇叭 5.1 声道 Harman/kardon 豪华音响等，赋予君威引领潮流的人性化科技配置。

◆◆ 第二节　别克君威发动机介绍 ◆◆

一、本车系发动机型号

本车系发动机主要为 1.6T、2.0T、2.4L 三款发动机，主要型号包括 LLU、LTD、LDK、LAF、LE5 等。

二、本车系发动机性能特点

2011 款君威的 2.0T 发动机技术非常先进，为缸内直喷加涡轮增压技术，除此之外，还具备双平衡轴与 DVVT 可变气门正时

技术，让它的升功率达到了81kW/L，但这不是最强的2.0T，北美发布的君威GS所搭载的2.0T发动机最大可压榨出95kW/L(190kW)的升功率。

这款涡轮增压技术与传统的涡轮增压技术稍有不同，它采用了双流道设计，即将发动机排气道分为两组(1、4号气缸为一组;2、3号气缸为另外一组)，它们两组各有一条单独的排气管来共同驱动涡轮。这样的设计能使废气排出的节奏稳定，有利于减少排气干扰导致的涡轮工作滞后现象，所以涡轮增压可以早在1400r/min时就介入，2000r/min已达到峰值转矩。

目前君威上装备的2.0T和1.6T涡轮增压发动机，都没有装备自动延时熄火装置，但这两台缸内直喷涡轮增压发动机都由全铝材质打造，有更出色的散热性能；而2.4L发动机曾荣获“全球十佳发动机”称号，并拥有D-VVT电子可变双气门正时系统。经过进一步优化调校后，2.4L发动机在6400r/min时可达到125kW的最大功率，在4800r/min时可达到225N·m的最大转矩。2.0L发动机最大功率可达108kW，最大转矩达到了190N·m，动力响应非常迅速，加速踏板初段很敏感，轻点加速踏板后动力的响应，完全没有电子节气门的延滞，下面主要介绍其发动机特点：

（1）1.6T涡轮增压发动机 如图1-1-1所示，该发动机采用高度集成化和优化设计，具有高性能、轻量化、超耐久的优异特质。涡轮增压器与排气歧管采用一体式设计，不但可以完全消除由于密封老化、失效造成的高温气体泄漏，使流道可以符合最佳性能需要，令响应更迅速，同时还能进一步降低整体系统的质量。该发动机可爆发出132kW(5800r/min)最大功率和230N·m(2200r/min)最大转矩，升功率在同级别中达到破纪录的82.5kW/L。该款发动机还采用Superboost超推进功能，通过施加额外的增压压力，可获得持续5s、最大35N·m的额外转矩。



图1-1-1 1.6T涡轮增压发动机

（2）ECOTEC 2.0L全铝发动机 如图1-1-2所示，该发动机缸盖和缸体采用铝合金材质，并采用先进的半永久模铸造工艺，既坚固耐用，又大大减轻了重量。同时，该款发动机还集成了如D-VVT进排气门双连续可变正时、纳米油冷喷注活塞、对旋双平衡轴、笔式点火线圈等众多技术，显现出高科技的非凡魅力。最大功率108kW(6200r/min)，峰值转矩190N·m(4600r/min)，输出调校注重低转速大转矩，对加速踏板响应灵敏。搭载ECOTEC 2.0L全铝发动机的君威从静止到100km/h的加速用时为11.4s，最高时速可达197km/h，混合工况下油耗仅为8.8L/100km，动力与油耗的综合平衡性极佳。



图1-1-2 ECOTEC 2.0L全铝发动机

（3）ECOTEC 2.4L SIDI 智能直喷发动机　如图 1-1-3 所示，ECOTEC 2.4L SIDI 智能直喷发动机，是荟萃尖端科技通用汽车 ECOTEC 发动机家族的最新一代产品。采用全新一代燃油缸内直喷技术，精确控制空燃比，大大提高燃烧效率，将优异的动力性能、领先同级的油耗表现和低尾气排放兼于一身。最大功率 137kW(6200r/min)、峰值转矩 240N·m (4800r/min)，相比上一代同排量机型，功率大幅提升 9.6%，转矩提升 6.7%；而混合工况下百公里油耗则下降了 2.2%，冷起动排放更大幅降低了 25%。凭借其在动力、油耗、排放方面的卓越表现，荣膺“Ward's Auto World”2010 年度全球十佳发动机。



图 1-1-3　2.4L SIDI 智能直喷发动机

（4）ECOTEC 2.0T SIDI 智能直喷涡轮增压发动机　如图 1-1-4 所示，ECOTEC 2.0T SIDI 智能直喷涡轮增压发动机，集世界尖端的涡轮增压和燃油缸内直喷技术于一身，1400r/min 时转矩已源源不断喷薄而出，在 2000～4000r/min 区间，350N·m 的峰值转矩更形成一个宽阔的平台。同时，经由发动机管理模块控制，高压燃油泵和可变压力喷射系统可精确调节喷油时间和喷油量，而涡轮增压器为燃烧提供了充足的新鲜空气，实现了燃烧效率的最大化。该款发动机可输出最大功率 162kW(5300r/min)，升功率更达到 81kW/L。



图 1-1-4　2.0T SIDI 智能直喷涡轮增压发动机



第二章

发动机电控系统

第一节　发动机电气系统

一、规格

1. 紧固件紧固规格(表 2-1-1)

表 2-1-1　紧固件紧固规格

应　　用	规　　格		应　　用	规　　格	
	公制/N·m	英　　制		公制/N·m	英　　制
蓄电池电缆紧固件	8	71lbf·in	蓄电池固定件紧固件	10	89lbf·in
蓄电池负极电缆紧固件	4.5	39.8lbf·in	发电机托架螺栓、螺母(LAF)	22	16lbf·ft
蓄电池负极电缆紧固件	20	15lbf·ft			
蓄电池负极电缆搭铁紧固件(LAF)	25	18lbf·ft	发电机紧固件	60	44lbf·ft
			发电机紧固件(LAF)	22	16lbf·ft
蓄电池负极电缆端子紧固件	螺栓 25 螺母 20	螺栓 18lbf·ft 螺母 15lbf·ft	发电机支架	60	44lbf·ft
			发电机线束	12.5	9lbf·ft
蓄电池正极电缆	4.5	39.8lbf·in	起动机电机安装螺栓(LAF)	58	43lbf·ft
蓄电池正极电缆(LAF)	17	12lbf·ft	起动机电磁阀螺母	17	12lbf·ft

2. 蓄电池的使用(表 2-1-2)

表 2-1-2　蓄电池的规格

应　　用	规　　格	应　　用	规　　格
冷起动电流(CCA)	590～600A	额定安小时数	54A·h

3. 发电机的使用(表 2-1-3)

表 2-1-3　发电机的规格

应　　用	规　　格	应　　用	规　　格
1. 6L(LLU)或 2. 0L(LDK)		2. 0L(LTD)或 2. 4L(LE5)	
发电机型号	TG12(Valeo)	发电机型号	TG13
额定输出	120A	额定输出	130A
负载测试输出	87A	负载测试输出	90A

二、电路图

1. 起动系统电路图(图 2-1-1)

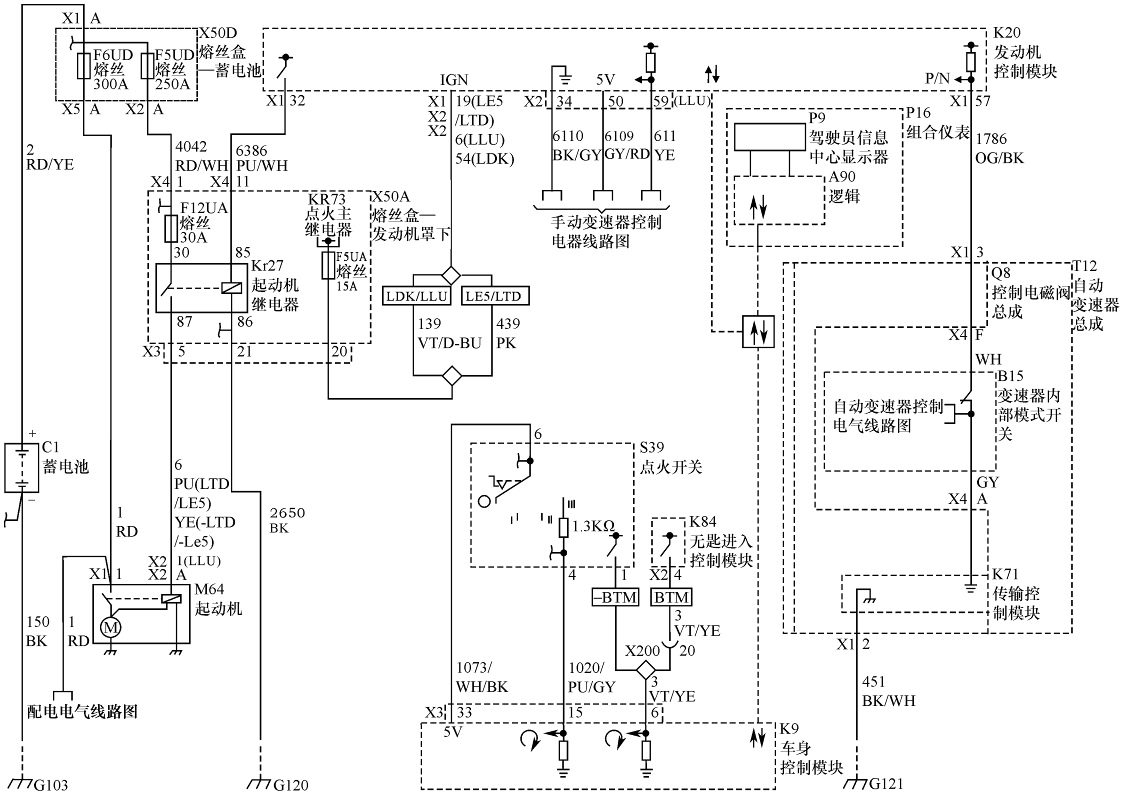


图 2-1-1　起动系统电路图

2. 充电系统电路图(图 2-1-2)

三、诊断信息和程序

1. DTC B1516

(1) 故障诊断码说明

DTC B1516 08：蓄电池电流传感器信号无效

DTC B1516 66：蓄电池电流传感器安装位置错误

(2) 电路/系统说明　蓄电池电流传感器是一个 3 线式霍尔效应电流传感器。车身控制模块(BCM)向蓄电池电流传感器提供 5V 电压和搭铁线。蓄电池电流传感器测量流向或来自蓄电池的电流量，并向车身控制

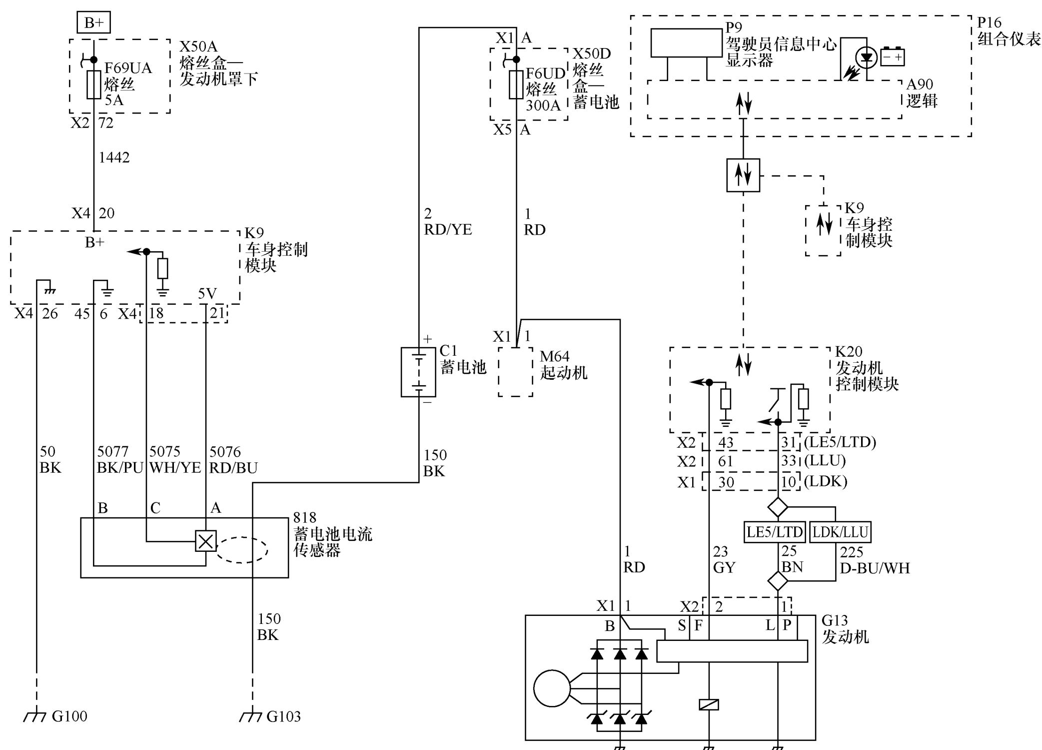


图 2-1-2 充电系统电路图

模块提供脉冲宽度调制信号。车身控制模块监测蓄电池电流信号和电流极性。

（3）电路/系统测试

1）B1516 08：

① 将点火开关置于 OFF 位置，断开蓄电池电流传感器线束插接器。

② 断开故障扫描仪，打开然后关闭驾驶员车门，并等待 1min。测试低电平参考电压电路端子 B 和搭铁之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

③ 将点火开关置于 ON 位置，测试 5V 参考电压电路端子 A 和搭铁之间的电压是否在 4.8～5.2V 之间。

如果低于规定范围，则测试 5V 参考电压电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

如果高于规定范围，则测试 5V 参考电压电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

④ 测试信号电路端子 C 和搭铁之间的电压是否为 4.8～5.2V。

如果低于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

如果高于规定范围，则测试信号电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

⑤ 如果所有的电路测试正常，那么测试或更换蓄电池电流传感器。

2）B1516 66：

① 确认蓄电池电流传感器牢固地安装在蓄电池负极电缆上，使凸舌背向蓄电池负极端子。

如果蓄电池电流传感器安装不正确，则

重新安装传感器。

② 更换蓄电池电流传感器。

2. DTC B151A

(1) 故障诊断码说明

DTC B151A 58：检测到蓄电池容量过低

(2) 电路/系统说明　车身控制模块(BCM)在发动机起动中监测蓄电池电压，以检测蓄电池电压过低情况。

(3) 电路/系统检验　在更换蓄电池前，执行“蓄电池检查/测试”。

3. DTC B1527

(1) 故障诊断码说明

DTC B1527 00：检测到高寄生负载

(2) 电路/系统说明　车身控制模块(BCM)监测电气系统的充电状态。如果车身控制模块感测到点火开关置于ON位置时的充电状态比发动机运行时的充电状态低30%，则故障指示灯点亮。

(3) 电路/系统检验　执行“蓄电池放电/寄生负载测试”。

4. DTC P0615、P0616或P0617

(1) 故障诊断码说明

DTC P0615：起动机继电器控制电路

DTC P0616：起动机继电器控制电路电压过低

DTC P0617：起动机继电器控制电路电压过高

(2) 电路/系统说明　当点火开关置于START位置时，离散信号被提供至车身控制模块(BCM)，通知其点火开关已置于START位置。然后，车身控制模块向发动机控制模块(ECM)发送已经请求起动的信息。发动机控制模块确认离合器踏板已被踩下，或变速器挂驻车档/空档。若如此，发动机控制模块向起动机继电器的控制电路提供12V电压。当此情况发生时，蓄电池电压通过起动机继电器的开关提供至起动机电磁阀。

(3) 电路/系统测试

1) 将点火开关置于OFF位置，断开KR27起动机继电器。

2) 将点火开关置于OFF位置，断开故障扫描仪，打开然后关闭驾驶员车门，并等待1min。测试继电器搭铁电路端子86和搭铁之间的电阻是否小于5.0Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。

3) 将点火开关置于ON位置，确认B+电路端子30和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试B+电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，且B+电路熔丝熔断，那么测试控制电路端子87是否对搭铁短路。

4) 将点火开关置于ON位置，确认控制电路端子87和搭铁之间的测试灯不点亮。

如果测试灯点亮，则测试控制电路是否对电源短路。

5) 施加驻车制动并将变速器置于空档或驻车档位置。在B+电路端子30和控制电路端子87之间立即安装一条带30A熔丝的跨接线。确认起动机已起动。

如果起动机未起动，则测试控制电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则测试或更换起动机。

6) 将点火开关置于OFF位置，将一个测试灯连接在控制电路端子85和搭铁电路端子86之间。

7) 变速杆在驻车档或空档位置时，在OFF和CRANK位置之间切换点火开关。在命令状态之间切换时，测试灯应点亮和熄灭。

如果测试灯始终点亮，那么测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

如果测试灯始终熄灭，那么测试控制电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

8）如果所有电路测试正常，则更换起动机继电器。

5. DTC P0621、P2500 或 P2501

（1）故障诊断码说明

DTC P0621：发电机 L-端子电路

DTC P2500：发电机 L-端子电路电压过低

DTC P2501：发电机 L-端子电路电压过高

（2）电路/系统说明 发动机控制模块（ECM）使用发电机接通控制电路或 L-端子电路来控制发电机负载。发动机控制模块的高电平侧驱动器向电压调节器提供电压，以此来控制电压调节器接通和断开磁场电路。发动机控制模块监测发电机接通控制电路的状态。当点火开关置于 ON 位置且发动机关闭，或充电系统发生故障时，发动机控制模块应在发电机接通控制电路上检测到电压过低。发动机运行时，发动机控制模块应在发电机接通控制电路上检测到电压过高。发动机控制模块执行测试，以确定发电机接通控制电路的状态。

（3）电路/系统测试

1）确认发电机 B+电路端子 AX2 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试 B+电路是否对搭铁短路或开路。

2）将点火开关置于 OFF 位置，断开 G13 发电机处的 X1 线束插接器。

3）将点火开关置于 ON 位置，测试控制电路端子 1 和搭铁之间的电压是否低于 1V。

如果电压高于规定范围，则测试控制电路是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

4）在发动机运行的情况下，测试控制电路端子 1 和搭铁之间的电压是否高于 3V。

如果低于规定范围，则测试控制电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

5）如果所有电路测试正常，则测试或更换发电机。

6. DTC P0622、P0625 或 P0626

（1）故障诊断码说明

DTC P0622：Generator F-Terminal Circuit（发电机 F-端子电路）

DTC P0625：发电机 F-端子电路电压过低

DTC P0626：发电机 F-端子电路电压过高

（2）电路/系统说明 发动机控制模块（ECM）使用发电机磁场占空比信号电路或 F-端子电路，以监测发电机的占空比。发电机磁场占空比信号电路连接至发电机励磁线圈的高侧。在电压调节器内的脉冲宽度调制（PWM）高侧驱动器使励磁线圈接通和断开。发动机控制模块使用脉冲宽度调制信号输入来确定发动机上的发电机负载。这样，发动机控制模块就可以调节怠速转速以补偿高电气负载。发动机控制模块监测发电机磁场占空比信号电路的状态。在点火开关置于 ON 位置且发动机关闭的情况下，发动机控制模块应检测到占空比接近 0%。发动机正在运行时，占空比应在 5%~99% 之间。

（3）电路/系统检验 在发动机运行时，观察故障扫描仪“Generator F-Terminal Signal（发电机 F-端子信号）”参数。“Generator F-Terminal Signal（发电机 F-端子信号）”参数应显示在 5%~99% 之间。

（4）电路/系统测试

1）确认 G13 发电机 B+端子 AX2 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试 B+电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。

2）将点火开关置于 OFF 位置，断开发电机处的 X1 线束插接器。

3）将点火开关置于 ON 位置，确认显示在故障扫描仪上的“ECM Generator F-Terminal Signal（发动机控制模块发电机 F-端子信号）”参数小于 5%。

如果高于规定范围，那么测试信号电路端子 2 是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

4）在 B + 端子和信号电路端子之间，安装一条带 3A 熔丝的跨接线。

5）确认显示在故障扫描仪上的“ECM Generator F-Terminal Signal（发动机控制模块发电机 F-端子信号）”参数大于 95%。

如果低于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

6）如果电路测试正常，则更换 G13 发电机。

7. 症状-发动机电气系统

（1）注意事项　在使用症状表前，必须完成以下步骤。

1）在使用“症状表”前，先确认以下所有状况属实：

① 未设置故障诊断码。

② 控制模块能通过串行数据链路进行通信。

2）查看系统说明和操作，熟悉系统功能，包括以下几项内容：

① 蓄电池的说明与操作。

② 充电系统的说明与操作。

③ 电源管理的说明与操作。

④ 起动系统的说明与操作。

⑤ 减负荷系统的说明与操作。

（2）外观检查

① 检查是否存在可能影响起动和充电系统操作的加装设备。

② 检查易于接近或能够看到的系统部件是否有导致该症状的明显损坏或故障。

（3）间歇性故障　间歇性故障可能是由电气连接故障或线束故障引起的。

（4）症状或测试项目

① 蓄电池检查/测试。

② 蓄电池放电/寄生负载测试。

③ 充电系统测试。

④ 发电机噪声的诊断。

⑤ 起动机电磁线圈不动作。

⑥ 起动机电磁线圈动作，发动机不起动。

⑦ 发动机起动缓慢。

⑧ 起动机噪声的诊断。

8. 蓄电池检查/测试

（1）诊断帮助

1）注意事项

① 用 EL 42000 蓄电池测试仪测试蓄电池时，需要正确连接到蓄电池端子上。如果在测试时连接不正确，完好的蓄电池也可能不能通过测试。

② 对具有双蓄电池的车辆进行测试时，对每个蓄电池使用车外测试。

③ 如果在蓄电池电缆仍然连接时测试车辆，则在端子螺栓上扭动 EL 42000 卡夹。这可以划透螺栓上可能存在的任何涂层或氧化物。即使是螺栓，也会有保护性涂层，可能起绝缘作用或使测试电路中产生电阻。

④ 如果在蓄电池电缆仍然连接的车辆中测试蓄电池，测试仪显示的结果为“REPLACE BATTERY（更换蓄电池）”或者“BAD CELL-REPLACE（更换坏的单格电池）”，则执行以下步骤：

a. 断开蓄电池负极电缆。

b. 断开蓄电池正极电缆。

c. 安装测试仪适配器。

⑤ 测试已拆下的蓄电池。当第二次测试的结果显示为“REPLACE BATTERY（更换蓄电池）”或者“BAD CELL-REPLACE（更换坏的单格电池）”时，才更换蓄电池。

⑥ 使用正确的端子适配器。

（2）电路/系统测试

注意

① 在维修任何电气部件前，点火和起动开关必须置于 OFF 或 LOCK 位置，并且所有电气负载必须关闭，除非操作程序中另有说明。

② 断开蓄电池负极电缆，以防止工具或设备接触裸露的电气端子而产生电火花。

1）检查蓄电池是否开裂、折断或损坏，其表现为蓄电池酸液泄漏。如果有任何明显的损坏，则更换蓄电池。

2）确认蓄电池的冷起动电流和额定安时数符合原装蓄电池或原装设备（OE）规格。如果蓄电池不符合或超出规格，则更换蓄电池。

3）确认蓄电池电缆清洁牢固。蓄电池端子螺栓应该紧固至“紧固件紧固规格”规定的力矩。如果蓄电池电缆需要清洁，按要求进行清洁或按规定紧固；如果蓄电池电缆损坏，更换后按规定紧固。

4）安装 EL42000 并根据测试仪说明进行操作。如果测试仪要求对蓄电池充电，则进入充电程序。

5）蓄电池不应有被放电或电压过低的历史记录。如果蓄电池在发动机运转时被频繁放电或电压过低，则进行“充电系统测试”。如果蓄电池在点火开关置于 OFF 位置时被频繁放电或电压过低，则参见“蓄电池放电/寄生负载测试”。

9. 蓄电池的充电

（1）诊断帮助

① 为了得到最佳结果，使用 16V 电压容量的自动恒压变流式蓄电池充电器。

② 充电操作区应通风良好。

③ 不要对冻结的蓄电池进行充电。充电前使蓄电池预热到室温并使用 EL 42000 进行测试。

（2）蓄电池充电状态 注意：仅当蓄电池闲置 24h 后，才能用电压准确地确定蓄电池充电状态。

免维护型蓄电池的充电状态是根据蓄电池端子之间的电压读数来判断的。因为蓄电池的电流流入或流出影响其电压，所以在检查电压时，发动机必须停止并且所有的电气负载必须关闭，包括寄生负载。使用下列程序确定蓄电池的充电状态：

1）确保关闭了所有的电气负载。

2）确定在过去的 12h 内，蓄电池是否在车辆上使用过或者被充电。

① 如果没有，那么端子电压将是稳定的，在读取电压值之前也不必进行任何操作，跳至步骤 3）。

② 如果有，那么端子电压不稳定，应从蓄电池上次使用时算起，等待 12h。

3）确定在过去 12h 中蓄电池暴露的平均温度，以估计蓄电池的温度。

注意

仅在蓄电池闲置 12h 后，该表精度才为 10%。

4）测量蓄电池端子之间的电压。根据估计的蓄电池温度，以确定充电状态，如表 2-1-4 所示。

表 2-1-4 蓄电池的充电

蓄电池电压/V	在 0℃（32°F）时的充电率	在 25℃（75°F）时的充电率
12.75	100%	100%
12.7	100%	90%
12.6	90%	75%
12.45	75%	65%
12.2	65%	45%
12.0	40%	20%

5）注意如下充电状态信息：

① 在返回维修或者继续存放前，如果蓄电池充电状态低于 65%，那么必须重新充电。

② 如果蓄电池的充电状态大于或等于 65%，那么通常认为其电量足够供重新正常使用或存放。然而，如果蓄电池用于交通阻塞慢速行驶或较短的行车时间，或者如果温

度太高或太低，返回正常的维修或者保存前，蓄电池必须充满电，至少为90%。

（3）充电程序

1）关闭充电器。

2）确保所有蓄电池端子连接清洁且紧固。

3）将充电器正极引线连接至蓄电池正极端子，或连接至发动机舱盖下分置式跨接器双头螺栓。

注意

切勿将充电器的负极引线连接至车辆其他电气附件或装置的外壳上。蓄电池充电器可能会损坏这些装置。

4）将充电器负极引线连接至发动机舱牢固的发动机搭铁或搭铁双头螺栓上，发动机搭铁或者搭铁双头螺栓直接连接至蓄电池负极端子，但是远离蓄电池。如果蓄电池负极电缆断开并且使用了端子适配器，直接连接至适配器上。

5）接通充电器并设置为正常充电的最高设置。

6）启用蓄电池充电器后，每半小时检查一次蓄电池。

① 对蓄电池进行充电，直到恒压变流式充电器显示蓄电池充满。

② 触摸蓄电池侧面，估计蓄电池的温度。如果触摸时感觉太热或者其温度超过45℃，则中断充电并在蓄电池冷却后恢复充电。

7）充电后，对蓄电池进行测试。

10. 充电系统测试

1）将点火开关置于ON位置，并确认没有设置会引起充电系统故障的发电机或蓄电池电流传感器故障诊断码。

2）将点火开关置于OFF位置，测量蓄电池端子的电压。在室温条件下，电压读数应该为12.0V或更高。如果不在规定值内，则对蓄电池进行检查/测试。

3）起动发动机，增加发动机转速至2500r/min。确定蓄电池电压在12.6～15.0V之间。如果不在规定的范围内，则更换发电机。

4）起动发动机，增加发动机转速至2500r/min。打开所有车辆附件。确定蓄电池电压在12.6～15.0V之间。如果不在规定的范围内，则更换发电机。

11. 发电机噪声的诊断

1）起动发动机。确认可以听到噪声。将故障与类似车辆进行比较。

2）执行充电系统测试。确认发电机充电正常。

3）检查发电机、发电机安装、线束、加热器软管、空调管路或其他的附件设备是否布线不当，或是使噪声传入乘客舱的原因。

4）将点火开关置于OFF位置，拆下发动机传动带。确认发电机、空调压缩机、水泵带轮、动力转向泵、惰轮和张紧器带轮能自由转动。如果有任何带轮无法自由转动，则更换相应的部件。

5）拆下传动带后，起动发动机。确认噪声消失。使发动机运行不超过30～40s。如果噪声仍存在，则发电机不是产生噪声的原因。

6）松开发电机所有安装螺栓，确保发电机正确定位。将安装螺栓紧固至规定值。

12. 起动机电磁线圈动作，发动机不起动

1）将点火开关置于OFF位置，测量并记录蓄电池端子的蓄电池电压。电压应在12.0～15.0V之间。如果不在规定的范围之内，则检查蓄电池充电系统。

2）将点火开关置于CRANK位置。如果发动机起动，检查发动机和传动带传动系统是否出现机械卡滞、发动机卡滞或发电机卡滞等。

3）点火开关置于 START 位置时，测试蓄电池正极电缆和起动机端子 1 和 X1 之间的电压是否低于 0.5V。如果高于规定值，则更换蓄电池正极电缆。

4）在点火开关置于 START 位置时，测量蓄电池负极电缆和起动机电动机壳体之间的电压是否低于 0.5V。如果高于规定值，则更换蓄电池负极电缆。

5）如果所有电路测试正常，则更换起动机。

13. 起动机噪声的诊断

1）拆下飞轮检查孔盖。

2）检查飞轮是否存在以下状况：

① 飞轮螺栓松动。

② 轮齿有裂纹。

③ 轮齿缺失。

④ 飞轮弯曲。

⑤ 钟形罩上有碎屑。

如果不符合规定值，则清除碎屑、紧固飞轮螺栓、维修或更换飞轮。

3）如果所有的检查结果都符合规定，则更换起动机。

四、维修指南

“维修指南”中提及的图中的部件说明请参考对应的表格，全书同。

1. 蓄电池电流传感器的更换（图 2-1-3 和表 2-1-5）

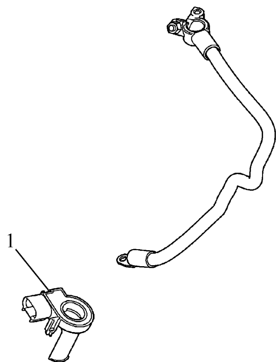


图 2-1-3　更换蓄电池电流传感器

表 2-1-5　蓄电池电流传感器的更换

引出编号	部 件 名 称
预备程序：拆下蓄电池负极电缆	
1	蓄电池电流传感器 程序
	1. 断开电气插接器
	2. 确保安装时记录下蓄电池电流传感器的测量位置作为参考
	3. 将传感器从电缆上拆下

2. 蓄电池的更换（图 2-1-4 和表 2-1-6）

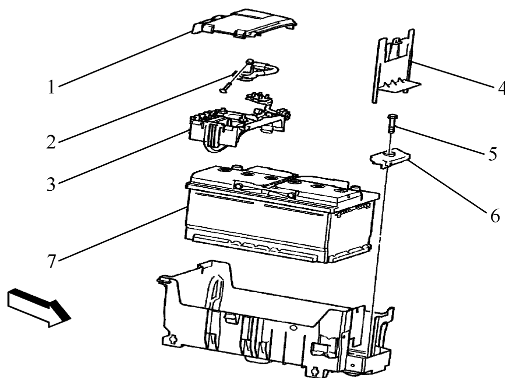


图 2-1-4　蓄电池的拆装

表 2-1-6　蓄电池的更换

引出编号	部 件 名 称
预备程序：拆下蓄电池负极端子	
1	蓄电池熔丝盖板
2	蓄电池正极电缆 紧固力矩 4.5N·m(39.8lbf·in)
3	蓄电池熔丝总成
4	发动机诊断模块固定板 程序 松开发动机诊断模块固定板并向上提
5	蓄电池固定件紧固件 紧固力矩：10N·m(89lbf·in)
6	蓄电池固定件托架 程序 松开蓄电池固定板并向上提
7	蓄电池

3. 起动机的更换(图 2-1-5 和表 2-1-7)

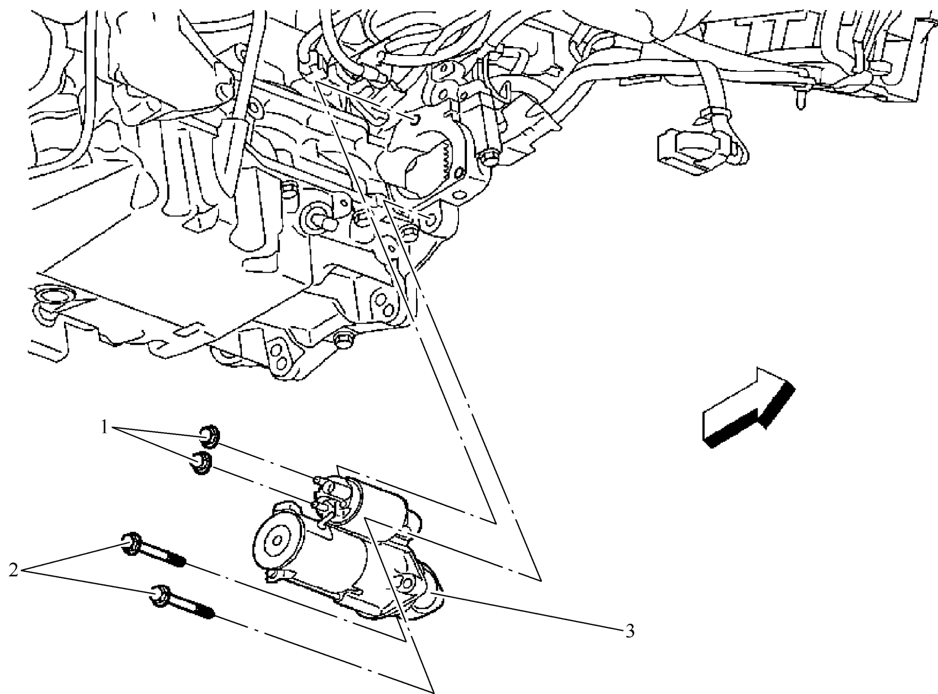


图 2-1-5　拆装起动机

表 2-1-7　起动机的更换

引出编号	部 件 名 称
预备程序： 断开蓄电池负极电缆	
1	起动机紧固件(数量:2) 程序 断开电气插接器 紧固力矩：17N·m
2	起动机紧固件(数量:2) 紧固力矩：53N·m
3	起动机

4. 发电机的更换(图 2-1-6 和表 2-1-8)

表 2-1-8　发电机的更换

引出编号	部 件 名 称
预备程序： 1. 断开蓄电池负极电缆　2. 拆下传动带	
1	发电机线束紧固件 程序 断开电气插接器 紧固力矩：13N·m
2	发电机紧固件(数量:2) 紧固力矩：35N·m
3	发电机

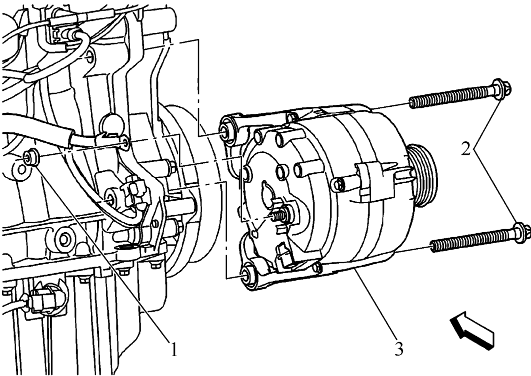


图 2-1-6　拆装发电机

五、说明与操作

1. 蓄电池的说明与操作

注意

蓄电池会产生爆炸性气体，含有腐蚀性酸且提供的电流足以导致烧伤。因此，为了减小在蓄电池附近工作时造成人员伤害的风险：

① 务必防护好眼睛并尽可能避免俯身于蓄电池上。

② 切勿让蓄电池接触明火或火花。

③ 切勿让蓄电池电解液接触眼睛或皮肤。立即并彻底地用水冲洗接触到的任何部位并接受治疗。

④ 按顺序执行跨接起动程序的每个步骤。

⑤ 使用跨接电缆时，应小心处理已放电的蓄电池和助力蓄电池。

(1) 蓄电池电量低车辆起动信息 当车辆蓄电池放电过多时，将显示此信息并可听到四声蜂鸣声，应立即起动车辆。如果车辆未起动并且蓄电池继续放电，则温度控制、加热型座椅和音响系统将关闭且车辆可能需要跨接起动。当车辆起动后，这些系统将重新开启。

(2) 蓄电池额定值 蓄电池有 2 个额定值包括冷起动电流和安培小时数，更换蓄电池时，使用额定值相近的蓄电池。查看原装蓄电池上的蓄电池规格标签。

(3) 安培小时数 当均匀放电超过 20h 后，额定安培小时数将告诉您使用了多少电流。额定安小时数是累积的，因此为了知道蓄电池在 20h 内输出多少安恒定电流，必须把额定安时数除以 20。例如，如果蓄电池的额定安时数是 74，除以 20 等于 3. 75。这样的蓄电池在降至 10. 5V(10. 5V 是完全放电的标准,此时蓄电池需要重新充电)之前，能够承受 3. 75A 的负载并持续 20h。在降至 10. 5V 之前，额定安培小时数为 55 的蓄电池能够承受 2. 75A 的负载并持续 20h。

(4) 冷起动电流 冷起动电流是蓄电池在低温下起动发动机能力的指标。冷起动电流额定值是蓄电池在 -18℃(0°F)下，并在保持至少 7. 2V 电压的情况下必须维持 30s 的最小电流值。

2. 充电系统的说明与操作

(1) 电源管理(EPM)概述 电源管理(EPM)系统用于监测和控制充电系统，并发出诊断信息，提醒驾驶员蓄电池和发电机的可能故障。本电源管理系统主要利用已有的车载电脑功能，使发电机效率最大化，管理负载，改善蓄电池充电状态和寿命，使系统对燃油经济性的影响降到最小程度。电源管理系统执行 3 个功能：

① 监测蓄电池电压并估计蓄电池的状态。

② 它通过提高怠速转速和调节稳定的电压采取校正动作。

③ 进行诊断并提醒驾驶员。

在点火开关置于 ON 或 OFF 位置时，估计蓄电池状态。在点火开关置于 OFF 位置时，测量开路电路的电压以确定蓄电池的充电状态(SOC)。充电状态是蓄电池酸浓度和内阻的函数，蓄电池停止工作数小时时，通过读取蓄电池开路电路的电压进行估算。

充电状态可作为诊断工具，告知顾客或经销商蓄电池的状态。点火开关置于 ON 位置时，基于调整的净安时数、蓄电池容量、初始充电状态和温度，利用算法持续估算充电状态。

在运行时，蓄电池放电程度主要由与蓄电池一体化的蓄电池电流传感器通过获取净安培小时数而确定。

此外，电源管理功能用于执行调节电压控制(RVC)，以改善蓄电池充电状态、蓄电池寿命和燃油经济性。通过运用蓄电池充电状态和温度的知识，将充电电压设置到最佳的蓄电池电压水平，从而实现了重新充电而不损害蓄电池寿命。

“充电系统说明与操作”分为 3 个部分。第一部分说明充电系统的部件和它们集成的电源管理。第二部分说明充电系统的操作。第三部分说明仪表板组合仪表(IPC)充电指示灯操作、驾驶员信息中心(DIC)信息和电压表操作。

（2）充电系统部件　发电机是可维修的部件。如果诊断出发电机故障，则必须将它作为一个总成更换。发动机传动带驱动发电机。当转子旋转时，它将使定子绕组产生交流电（AC）。然后，交流电压通过一系列二极管整流。整流电压转换成直流电（DC），供车辆电气系统使用，以维持电气负载和蓄电池充电。电压调节器与发电机控制装置集成为一体，控制着发电机的输出。它是不可维修的。电压调节器控制供给转子的电流量。如果发电机磁场控制电路故障，则发电机默认输出电压为13.8V。

（3）车身控制模块　车身控制模块（BCM）是一个GMLAN装置。它与发动机控制模块（ECM）和仪表板组合仪表（IPC）通信以进行电源管理（EPM）操作。车身控制模块确定发电机输出，并发送信息到发动机控制模块，以控制发电机接通信号电路。它监测来自发动机控制模块的发电机磁场占空比信号电路信息，以控制发电机。它监测蓄电池电流传感器、蓄电池正极电压电路，并估计蓄电池温度以确定蓄电池充电状态（SOC）。车身控制模块进行怠速提高。

（4）蓄电池电流传感器　蓄电池电流传感器是一个可维修的部件，它与蓄电池负极电缆连接。蓄电池电流传感器是一个3线式霍尔效应电流传感器。蓄电池电流传感器监测蓄电池电流。它直接输入到车身控制模块中。它产生一个128Hz、占空比为0～100%的5V脉冲宽度调制（PWM）信号。正常的占空比在5%～95%之间。0～5%和95%～100%之间的占空比用于诊断目的。

（5）发动机控制模块　发动机运行时，发动机控制模块（ECM）将发电机接通信号发送至发电机以打开调节器。发电机电压调压器通过控制转子的电流从而控制输出电压。转子电流与调节器供给的电脉冲宽度成正比。发动机起动后，调节器通过内部导线检测定子上的交流电压从而感测发电机的转动。一旦发动机运行，调节器通过控制脉冲宽度来改变励磁电流。这就能调节发电机输出电压，使蓄电池正常充电以及电气系统正常运行。发电机磁场占空比端子内部连接到电压调节器，外部连接到发动机控制模块。当电压调节器检测到充电系统问题时，它会搭铁该电路以发送信号到发动机控制模块，表示存在问题。发动机控制模块监测发电机磁场占空比信号电路，并接收基于车身控制模块信息而作出的控制指令。

（6）仪表板组合仪表　仪表板组合仪表（IPC）提醒用户特别关注充电系统。有2种提醒方法：充电指示灯和“SERVICE BATTERY CHARGING SYSTEM（可维修蓄电池充电系统）”的驾驶员信息中心（DIC）信息（如配备）。

（7）充电系统的运行　充电系统的目的在于保持蓄电池充电和车辆负载。有6种操作模式，它们包括：

① 蓄电池硫化模式。
② 充电模式。
③ 燃油经济性模式。
④ 前照灯模式。
⑤ 起动模式。
⑥ 电压下降模式。

发动机控制模块通过发电机接通信号电路控制发电机。发动机控制模块通过发电机磁场占空比信号电路监测发电机性能。信号是一个128Hz的脉宽调制（PWM）信号，占空比为0～100%。正常的占空比在5%～95%之间。0～5%和95%～100%之间的占空比用于诊断目的。表2-1-9所示为发电机的受控占空比和输出电压。

表2-1-9　发电机的受控占空比和输出电压表

受控占空比	发电机输出电压/V
10%	11
20%	11.56
30%	12.12

（续）

受控占空比	发电机输出电压/V
40%	12.68
50%	13.25
60%	13.81
70%	14.37
80%	14.94
90%	15.5

发电机通过连接到发动机控制模块的磁场占空比信号电路，提供发电机电压输出的反馈信号。该信息发送到车身控制模块（BCM）。信号是一个128Hz、占空比为0～100%的脉宽调制信号。正常的占空比在5%～99%之间。0～5%之间和100%用于诊断目的。

1）蓄电池硫化模式：当转换的发电机输出电低于13.2V并持续45min时，车身控制模块将进入此模式。出现此情况时，车身控制模块将进入充电模式2～3min。然后根据电压要求，车身控制模块将确定进入哪一个模式。

2）充电模式：满足以下任一条件，车身控制模块将进入“充电模式”。

① 刮水器接通并持续3s。

② 暖风、通风和空调系统控制单元感测到GMLAN（气候控制电压提高模式请求）属实。高速冷却风扇、后窗除雾器和暖风、通风与空调系统的高速鼓风机运转会导致车身控制模块进入“充电模式”。

③ 估计的蓄电池温度低于0℃。

④“蓄电池充电状态”低于80%。

⑤ 车速高于145km/h。

⑥ 电流传感器出现故障。

⑦ 系统电压被确定低于12.56V。

遇到上述任何情况，根据蓄电池充电状态和估计的蓄电池温度，系统将设置交流发电机输出电压的目标为充电电压在13.9～15.5V之间。

3）燃油经济性模式：当估计的蓄电池温度至少为0℃但是低于或等于80℃，计算得到的蓄电池电流小于15A并大于－8A且蓄电池充电状态大于或等于80%时，车身控制模块将进入燃油经济性模式。发电机的目标输出电压是蓄电池开路电压并且在12.5～13.1V之间。当出现以上所述任一条件时，车身控制模块将退出此模式并进入“充电模式”。

4）前照灯模式：当前照灯（远光或近光）打开时，车身控制模块将进入“前照灯模式”。电压在13.9～14.5V之间调节。

5）起动模式：当发动机起动时，车身控制模块设置发电机的目标输出电压为14.5V且持续30s。

6）电压下降模式：当计算的环境温度高于0℃时，车身控制模块将进入“电压下降模式”。计算的蓄电池电流小于1A并大于－7A，且发电机磁场占空比小于99%。它的发电机输出电压的目标值为12.9V。一旦满足“充电模式”准则，车身控制模块将退出该模式。

（8）仪表板组合仪表（IPC）的操作

1）充电指示灯的操作：以下一种或多种情况发生时，仪表板组合仪表（IPC）点亮充电指示灯，并在驾驶员信息中心（DIC）（如装备）显示警告信息：

① 发动机控制模块（ECM）检测到发电机输出电压低于11V或者高于16V。仪表板组合仪表从发动机控制模块接收到一条请求点亮指示灯的GMLAN信息。

② 仪表板组合仪表确定系统电压低于11V或高于16V，持续30s以上。仪表板组合仪表接收到来自车身控制模块（BCM）的GMLAN信息，指出系统电压范围出现问题。

③ 仪表板组合仪表在每个点火循环开始时执行显示测试。指示灯点亮约3s。

2）蓄电池不充电，维修充电系统：车身控制模块和发动机控制模块将GMLAN信

息发送到驾驶员信息中心，用于显示“BATTERY NOT CHARGING SERVICE CHARGING SYSTEM(蓄电池不充电,维修充电系统)”信息。当充电系统故障诊断码为当前故障诊断码时，该信息得以显示。当该故障诊断码的清除条件被满足时，该信息显示消失。

3）维修蓄电池充电系统：车身控制模块和发动机控制模块将 GMLAN 信息发送到驾驶员信息中心，用于显示“SERVICE BATTERY CHARGING SYSTEM(维修蓄电池充电系统)”信息。当充电系统故障诊断码为当前故障诊断码时，该信息得以显示。当该故障诊断码的清除条件被满足时，该信息显示消失。

3. 电源管理的说明与操作

电源管理(EPM)用来监测和控制充电系统，并提醒驾驶员充电系统中可能存在故障。电源管理系统使发电机输出的使用效率最高、改善蓄电池充电状态(SOC)、延长蓄电池寿命。

在电压过低或蓄电池充电状态过低时，提高怠速是改善发电机性能的方法。

怠速提高模式要逐级启用。在启用第 2 级怠速提高前，第 1 级怠速提高必须处于启用状态下。车身控制模块(BCM)用于调节电源管理系统的标准见表 2-1-10。

表 2-1-10　调节电源管理系统表

功　　能	蓄电池温度计算值	蓄电池电压计算值/N	安培小时数计算值/A · h	采取的措施
怠速提高 1 启用	低于 15℃(59 ℉)	低于 13	—	请求第 1 级怠速提高
怠速提高 1 启用	—	—	蓄电池容量净损失大于 0.6	请求第 1 级怠速提高
怠速提高 1 启用	—	低于 11	—	请求第 1 级怠速提高
怠速提高 1 终止	高于 15℃(59 ℉)	高于 12	蓄电池容量净损失小于 0.2	解除第 1 级怠速提高请求
怠速提高 2 启用	—	低于 11	—	请求第 2 级怠速提高
怠速提高 2 终止	—	高于 12	蓄电池容量净损失小于 0.8	解除第 2 级怠速提高请求
怠速提高 3 启用	—	—	蓄电池容量净损失为 10	请求第 3 级怠速提高
怠速提高 3 启用	—	低于 11	—	请求第 3 级怠速提高
怠速提高 3 终止	—	高于 12	蓄电池容量净损失小于 6	解除第 3 级怠速提高请求

4. 减负荷系统的说明与操作

电源管理用来监测和控制充电系统，并提醒驾驶员充电系统中可能存在故障。

电源管理系统使发电机输出的使用效率最高、改善蓄电池充电状态、延长蓄电池寿命并管理系统电气负荷。

在电压过低或蓄电池充电状态过低时，减负荷操作是减少电气负荷的一种方法。

在电压过低或蓄电池充电状态过低时，提高怠速是一种改善发电机性能的方法。

每一种电源管理功能，不管是怠速提高还是减负荷，都是独立的。这两种功能不能同时处于启用状态下。怠速提高模式要逐级启用。在启用第 2 级怠速提高前，第 1 级怠速提高必须处于启用状态下。车身控制模块(BCM)用于调节电源管理系统的标准见表 2-1-11。

5. 起动系统的说明与操作

(1) 起动系统说明　电磁开关触点一旦闭合，蓄电池电压便加在牵引线圈两端，电流不再通过牵引线圈。保持线圈仍然保持励磁。

其磁场足以将铁心、拨叉、起动机驱动总成和电磁线圈开关触点保持在合适位置，以继续转动发动机曲轴。当发动机起动时，小齿轮超速以防止电枢转速过高，直到开关断开。

当点火开关离开 START 位置时，起动继电器断电，起动机电磁开关 S 端子上的蓄电池电压被切断。电流从电动机触点通过两个线圈流至保持线圈端的搭铁端。但是，此时通过牵引线圈的电流方向与线圈初次通电时的电流方向相反。牵引线圈和保持线圈的磁场此时互相抵消。线圈的这一操作再加上回位弹簧的帮助，使起动机驱动总成分离并同时断开电磁开关触点。触点一断开，起动机电路就断开了。

（2）电路说明（钥匙起动） 当点火开关置于 START 位置时，离散信号被提供至车身控制模块（BCM），通知其点火开关已置于 START 位置。然后，车身控制模块发送信息至发动机控制模块（ECM）通知已请求起动。发动机控制模块确认变速器是否置于驻车档或空档。如果是，则发动机控制模块随后向起动继电器控制电路提供 12V 电压。这时，蓄电池正极电压通过起动继电器的开关侧，提供至起动器电磁开关的 S 端子。

表 2-1-11 减负荷系统调节电源

功　能	蓄电池温度计算值	蓄电池电压计算值/V	安培小时数计算值/A · h	采取的措施
怠速提高 1 启用	低于 15℃（59 ℉）	低于 13	—	请求第 1 级怠速提高
怠速提高 1 启用	—	—	蓄电池容量净损失大于 0.6	请求第 1 级怠速提高
怠速提高 1 启用	—	低于 10.9	—	请求第 1 级怠速提高
怠速提高 1 终止	高于 15℃（59 ℉）	高于 12	蓄电池容量净损失小于 0.2	解除第 1 级怠速提高请求
减负荷 1 启用	—	—	蓄电池容量净损失为 4	以后窗除霜器、加热型后视镜、加热型座椅循环周期的 20% 时长停止它们的循环
减负荷 1 启用	—	低于 10.9	—	以后窗除霜器、加热型后视镜、加热型座椅循环周期的 20% 时长停止它们的循环
减负荷 1 终止	—	高于 12	蓄电池容量净损失小于 2	清除减负荷 1
怠速提高 2 启用	—	—	蓄电池容量净损失大于 1.6	请求第 2 级怠速提高
怠速提高 2 启用	—	低于 10.9	—	请求第 2 级怠速提高
怠速提高 2 终止	—	高于 12	蓄电池容量净损失小于 0.8	解除第 2 级怠速提高请求
怠速提高 3 启用	—	—	蓄电池容量净损失为 10.0	请求第 3 级怠速提高
怠速提高 3 启用	—	低于 10.9	—	请求第 3 级怠速提高
怠速提高 3 终止	—	高于 12	蓄电池容量净损失小于 6.0	解除第 3 级怠速提高请求
减负荷 2 启用	—	低于 10.9	蓄电池容量净损失大于 12	以后窗除霜器、加热型后视镜和加热型座椅循环周期的 50% 时长停止它们的循环。驾驶员信息中心将显示“BATTERY SAVER ACTIVE（蓄电池节电器处于启用状态下）”信息

（续）

功　　能	蓄电池温度计算值	蓄电池电压计算值/V	安培小时数计算值/A·h	采取的措施
减负荷 2 启用	—	低于 10.9	—	以后窗除霜器、加热型后视镜和加热型座椅循环周期的 50% 时长停止它们的循环。驾驶员信息中心将显示“BATTERY SAVER ACTIVE（蓄电池节电器处于启用状态下）”信息
减负荷 2 终止	—	高于 12.6	蓄电池容量净损失小于 10.5	清除减负荷 2
减负荷 3 启用	—	低于 11.9	蓄电池容量净损失大于 20	以后窗除霜器、加热型后视镜和加热型座椅循环周期的 50% 时长停止它们的循环。驾驶员信息中心将显示“BATTERY SAVER ACTIVE（蓄电池节电器处于启用状态下）”信息
减负荷 3 终止	—	高于 12.6	蓄电池容量净损失小于 15	清除减负荷 3

六、专用工具

专用工具见表 2-1-12。

表 2-1-12　专用工具

图示	工具编号/说明	图示	工具编号/说明
	EL38758 EL50074 J38758 寄生电流测试开关		EL42000 EL50076 J42000 蓄电池测试仪

第二节　巡航控制系统

一、巡航控制系统电路图

巡航控制系统电路图如图 2-2-1 所示。

二、诊断信息和程序

1. DTC B3794

（1）故障诊断码说明

DTC B3794 08：巡航控制功能请求电路信号无效

DTC B3794 61：巡航控制功能请求电路执行器卡滞

（2）电路/系统检验　起动发动机，将转向盘来回转到极限位置，按下每个巡航控制开关，同时观察故障诊断仪“Cruise Control Switch（巡航控制开关）”参数。按下相应的开关时，该参数应在“On（接通）”、“Off（关闭）”、“Resume（恢复）”、“Set（设置）”和“Cancel（取消）”之间切换。

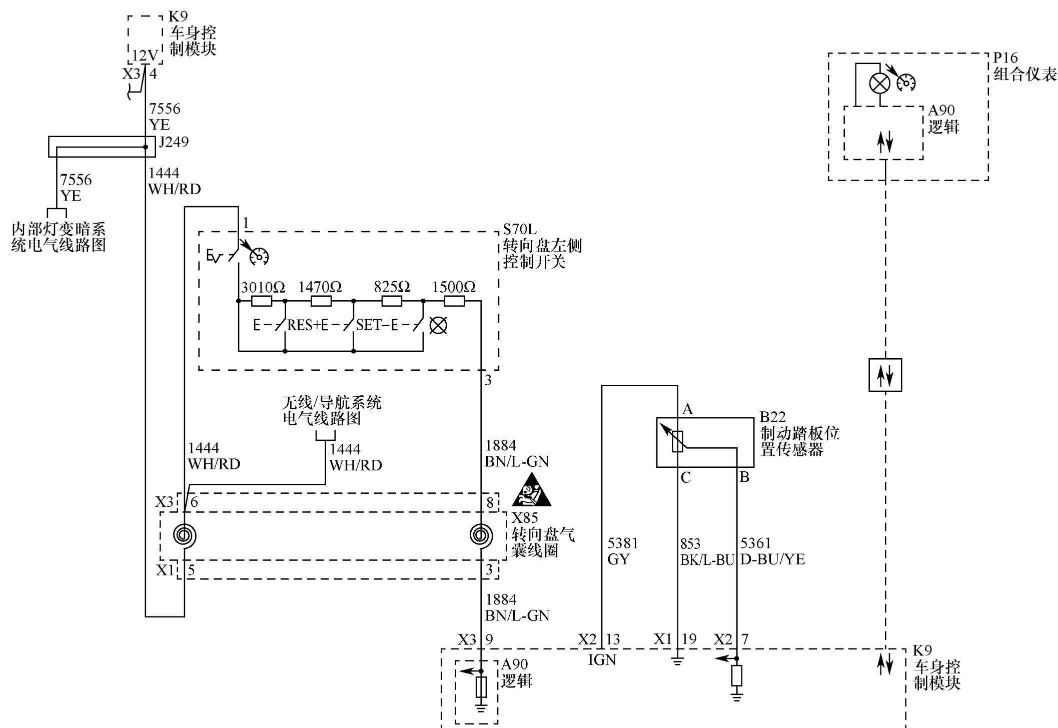


图 2-2-1　巡航控制系统电路图

（3）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开转向盘左侧控制开关处的线束插接器。

2）将点火开关置于 ON 位置，测试B + 电路端子 1 和搭铁之间的 B + 电压。

如果低于规定值，则测试 B + 电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

3）将点火开关置于 ON 位置，测试B + 电路端子 1 和信号电路端子 2 之间是否为 B + 电压。

如果低于规定值，则测试信号电路是否对电源短路或开路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

4）将点火开关置于 OFF 位置，断开车身控制模块处的 X1 线束插接器。

5）测试信号电路端子 3 和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果小于规定值，则测试信号电路是否对搭铁短路。

6）如果所有电路测试正常，则测试或更换转向盘左侧控制开关。

（4）部件测试

1）断开转向盘左侧控制开关处的线束插接器。

2）接通巡航控制开关，在逐个启动和按住每个巡航控制功能开关时测量端子 1 和端子 2 之间的电阻，并将电阻读数与表 2-2-1 中的数值进行比较。如果不在规定电阻范围内，则更换转向盘左侧控制开关。

表 2-2-1　巡航控制开关标准电阻

功 能 开 关	最小电阻值/kΩ	最大电阻值/kΩ
Off（关闭）	∞	∞
On（接通）	6.5	7.1
– SET（设置）	2.2	2.4
+ RES（恢复）	3.7	3.9
Cancel（取消）	1.4	1.6

2. DTC P0564、P0567 或 P0568

（1）故障诊断码说明

DTC P0564：巡航控制多功能开关电路

DTC P0567：巡航控制恢复开关电路

DTC P0568：巡航控制设置开关电路

（2）电路/系统说明　巡航控制开关是车身控制模块（BCM）的一项输入源。车身控制模块通过巡航控制开关信号电路来监测巡航控制系统的接通/关闭、设置/滑行、恢复/加速和取消开关，以便检测驾驶员何时请求运行巡航控制功能。当开关接通时，车身控制模块在巡航控制开关信号电路上检测到一个特定的电压信号。车身控制模块向指示巡航控制开关状态的发动机控制模块发送串行数据信息。

（3）电路/系统检验　起动发动机，将转向盘来回转到极限位置，按下每个巡航控制开关，同时观察故障诊断仪“Cruise Control Switch（巡航控制开关）”参数。按下相应的开关时，该参数应在“On（接通）”、“Off（关闭）”、“Resume（恢复）”和“Set（设置）”之间切换。

（4）巡航控制开关电路故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开转向盘左侧控制开关处的线束插接器。

2）将点火开关置于 ON 位置，测试B + 电路端子 1 和搭铁之间的 B + 电压。

如果低于规定值，则测试电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

3）测试 B + 电路端子 1 和信号电路端子 3 之间是否为 B + 电压。

如果低于规定值，则测试信号电路是否对电压短路或开路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

4）将点火开关置于 OFF 位置，断开车身控制模块处的 X1 线束插接器。

5）测试信号电路端子 3 和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果小于规定值，则测试信号电路是否对搭铁短路。

6）如果所有电路测试正常，则测试或更换转向盘左侧控制开关。

（5）部件测试

1）断开转向盘左侧控制开关处的线束插接器。

2）接通巡航控制开关，在逐个启动和按住每个巡航控制功能开关时测量端子 1 和端子 2 之间的电阻，并将电阻读数与表 2-2-1 中的数值进行比较，如果不在规定电阻范围内，则更换转向盘左侧控制开关。

3. DTC P0571-P0573

（1）故障诊断码说明

DTC P0572：制动开关电路 1 电压过低

（2）电路/系统说明　制动器接合信号电路是从车身控制模块（BCM）至发动机控制模块（ECM）和变速器控制模块（TCM）的直接线路输入。发动机控制模块监测制动器接合信号电路以检测踩下制动踏板的时间。车身控制模块监测制动开关信号以确定踩下制动踏板的时间。当踩下制动踏板时，车身控制模块向指示制动踏板已被踩下的发动机控制模块发送串行数据信息。车身控制模块将制动器接合信号电路上的一个电压信号发送到发动机控制模块和变速器控制模块。

4. DTC P0575

（1）故障诊断码说明

DTC P0575：巡航控制开关信号电路

（2）电路/系统检验

1）确认未设置 DTC B3794，如果设置了该故障诊断码，执行 DTC B3794 检修。

2）路试车辆，并尝试启用巡航控制。确认巡航控制正确接合，如果设置了 DTC P0575，则更换车身控制模块。清除故障诊断码，路试车辆，并尝试启用巡航。如果再次设置 DTC P0575，则更换发动机控制模块。

5. DTC P0703

（1）故障诊断码说明

DTC P0703：制动开关电路 2

（2）电路/系统说明 车身控制模块（BCM）监测制动踏板位置传感器。踩下制动踏板时，车身控制模块检测到一个预定电压信号。车身控制模块向指示制动灯状态的发动机控制模块（ECM）发送串行数据信息。

（3）电路/系统检验

1）确认未设置 DTC P0571、P0572 或 P0573。如果制动系统或制动灯不正常工作，则执行“DTC P0571 ~ P0573”检修。

2）确认未设置 DTC P0703。如果设置了 DTC P0703，则更换车身控制模块。清除故障诊断码并路试车辆。如果再次设置 DTC 0703，则更换发动机控制模块。

6. 巡航控制指示灯故障

（1）故障诊断信息（表 2-2-2）

表 2-2-2 巡航控制指示灯故障信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电源短路	信号性能
B +	1	1	—	—
巡航控制指示灯低电平参考电压	—	2	—	—

1. 巡航控制故障
2. 巡航控制指示灯故障

（2）电路/系统说明 巡航控制开关上有一个 LED 灯，其点亮时表明巡航控制系统已经启用。按下开关时，电压通过“ON/OFF（启用/关闭）”开关提供至 LED 灯。再次按下开关，开关打开，灯熄灭。车身控制模块（BCM）监测巡航控制指示灯开关。

（3）电路/系统检验 将点火开关置于 ON 位置，观察故障诊断仪“Cruise Control Switch（巡航控制开关）”参数。确认在每次按下开关时该参数应有变化。如果参数没有变化，则表明巡航控制系统有故障。

（4）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开转向盘左侧控制开关处的线束插接器。

2）将点火开关置于 ON 位置，确认低电平参考电压电路端子 7 和 B + 之间的测试灯应点亮。如果测试灯未点亮，则测试低电平参考电压电路是否对电源短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

3）如果所有电路测试正常，则测试或更换转向盘左侧控制开关。

（5）部件测试

1）断开转向盘左侧控制开关处的线束插接器。

2）接通巡航控制开关，在逐个启动和按住每个巡航控制功能开关时测量端子 1 和端子 2 之间的电阻，并将电阻读数与表 2-2-1 中的数值进行比较。如果不在规定电阻范围内，则更换转向盘左侧控制开关。

三、维修指南

1. 巡航控制开关的更换（图 2-2-2 和表 2-2-3）

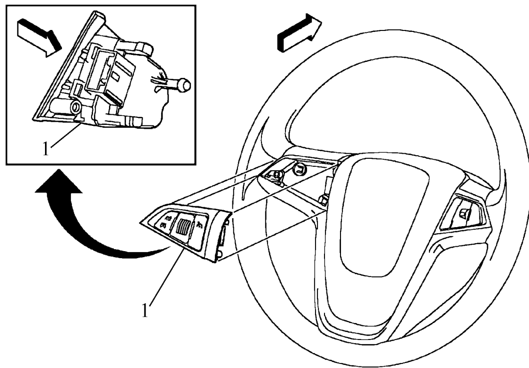


图 2-2-2 巡航控制开关

表 2-2-3 巡航控制开关的更换

引出编号	部件名称
1	巡航控制开关 程序 1. 使用工具从左侧拉出巡航控制开关 2. 松开所有的固定件和电气插接器 3. 拆下巡航控制开关

2. 离合器踏板巡航控制释放开关的更换(图 2-2-3 和表 2-2-4)

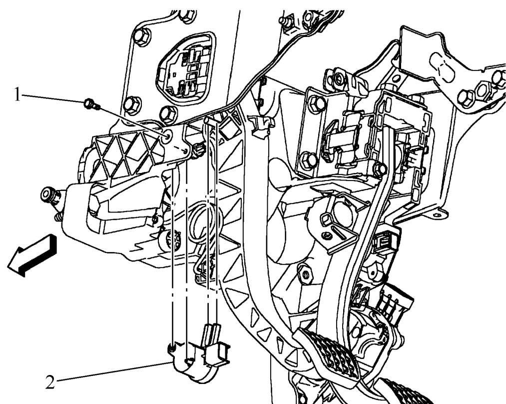


图 2-2-3　离合器踏板巡航控制开关

表 2-2-4　离合器踏板巡航控制释放开关的更换

引出编号	部件名称
1	离合器踏板巡航控制释放开关紧固件 紧固力矩: 3N·m
2	离合器踏板巡航控制释放开关 程序: 1. 断开电气插接器 2. 逆时针转动离合器踏板巡航控制释放开关,以便将其从固定销上松开 3. 拆下离合器踏板巡航控制释放开关 4. 校准制动踏板位置传感器

四、巡航控制说明与操作

巡航控制是一个速度控制系统,在 40km/h 以上的车速下正常行驶时,其会保持所期望的车速。陡坡可能会引起所选择车速的变化。

以下是巡航控制系统的主要部件:

① 加速踏板。

② 制动踏板位置(BPP)传感器。

③ 车身控制模块(BCM)。

④ 巡航启用/关闭开关。

⑤ 巡航控制取消开关。

⑥ +恢复开关(等同于恢复/加速开关)。

⑦ -设置开关(等同于设置/滑行开关)。

⑧ 发动机控制模块(ECM)。

⑨ 节气门执行器控制(TAC)电动机。

⑩ 车速传感器。

(1) 巡航控制系统的启用　随着位于转向盘上的下列巡航控制开关的激活,巡航控制系统将启用并调整车速:

① On/Off(接通/关闭)。

② +RES(恢复)。

③ -SET(设置)。

为了接合巡航控制系统,确保车速在 40.2km/h 以上,将巡航启用/关闭开关置于 ON 位置并瞬时按下设置开关。发动机控制模块将接合巡航控制系统并记录车速。发动机控制模块向组合仪表板(IPC)发送 GM-LAN 串行数据信息,以点亮组合仪表板上的巡航接合指示灯。

接合巡航控制系统时踩下加速踏板,允许驾驶员操控巡航控制系统,以实现超出当前设定速度的加速。松开加速踏板时,车速降低,并恢复到当前设置的车速。驾驶员也可以通过-SET(设置)开关和+RES(恢复)开关,使车辆超过当前设置的车速。当巡航控制系统接合,按下并保持-SET(设置)开关将允许车辆从当前设置速度减速,而不用关闭巡航控制系统。当-SET(设置)开关被松开,发动机控制模块将记录车速并保持此车速作为新的设定车速。当巡航控制系统接合,瞬时按下-SET(设置)开关,将允许车辆在每次瞬时按下-SET(设置)开关时以 1.6km/h 的增量减速,最小速度为 37km/h。

在巡航控制系统接合时,按下并保持+RES(恢复)开关,将使车辆加速至高于当前设置的车速。当+RES(恢复)开关被松开,发动机控制模块将记录车速并保持此车速作为新的设定车速。在巡航控制系统接合时,瞬时按下+RES(恢复)开关,将允许车辆在每次瞬时按下+RES(恢复)开关时以 1.6km/h 的增量加速,最大速度为超过当前

的车速 16km/h。在踩下制动踏板或按下 CANCEL(取消)开关关闭巡航控制系统后，瞬时按下 +RES(恢复)开关将恢复至以前的车速。

(2) 巡航控制系统的停用

发动机控制模块(ECM)将根据以下信号停用巡航控制系统。

① 制动踏板位置(BPP)传感器。

② 启用/关闭开关。

③ 巡航控制取消开关。

当使用制动踏板时，巡航控制系统将断开。当踏板达到极限位置时电压信号增加，车身控制模块(BCM)由此通过制动踏板位置传感器信号电路监测制动踏板位置。发动机控制模块通过一项离散的输入和一项来自车身控制模块指示制动状态的 GMLAN 串行数据信息，监测制动踏板位置信号。当两个信号都显示制动踏板踩下时，发动机控制模块将关闭巡航控制系统。关于制动踏板位置传感器的详细信息，请查阅“外部照明系统说明与操作”和“制动踏板位置传感器校准”。

当巡航控制启用/关闭开关置于 OFF 位置时，或巡航控制取消开关接合时，巡航控制系统也将停用。车身控制模块(BCM)确定巡航控制取消开关何时被激活。当常开取消开关闭合时，车身控制模块在巡航控制功能开关电路上检测到一个预定电压信号。当巡航控制启用/关闭开关关闭，或者点火开关置于 OFF 位置，发动机控制模块存储器中存储的速度将被清除。车身控制模块向发动机控制模块发送 GMLAN 串行数据信息，以停用巡航控制系统。当发动机控制模块检测到驾驶员操控功能已经启用约 60s 时，巡航控制系统将停用。巡航控制系统停用后，发动机控制模块向组合仪表板(IPC)发送 GMLAN 串行数据信息，以熄灭巡航启用指示灯。

每次停用巡航控制系统时，发动机控制模块将记录系统停用的原因。发动机控制模块存储器将记录最后 8 次停用的原因。故障诊断仪将显示最后 8 个“Cruise Disengage History(巡航控制停用历史记录)”参数，这 8 个参数中的每一个参数将显示约 50 个可能原因中的一个。故障诊断仪参数中显示的停用原因，或者是巡航控制系统启用并被请求停用，或者是请求接合巡航控制系统但出现了故障。

(3) 巡航控制系统被禁用

当存在下述任何情况时，发动机控制模块(ECM)将禁用巡航控制装置：

① 发动机控制模块未检测到车身控制模块(BCM)启用制动踏板。

② 设置了巡航控制系统故障诊断码。

③ 车速低于 40.2km/h。

④ 车速过高。

⑤ 车辆挂驻车档、倒档、空档或 1 档。

⑥ 发动机转速过低。

⑦ 发动机转速过高。

⑧ 系统电压不在 9~16V 之间。

⑨ 防抱死制动系统(ABS)/牵引力控制系统(TCS)启用并持续 2s 以上。

第三节　发动机控制和燃油系统(1.6L 或 1.8L)

一、规格

(1) 温度与电阻对照表(表 2-3-1)

表 2-3-1　发动机冷却液温度传感器对照表

温度/℃(℉)	最小电阻/Ω	最大电阻/Ω	温度/℃(℉)	最小电阻/Ω	最大电阻/Ω
发动机冷却液温度(ECT)			发动机冷却液温度(ECT)		
-40(-40)	40490	50136	40(104)	1118	1231
-20(-4)	14096	16827	60(140)	573	618
-10(14)	8642	10152	80(176)	313	332
0(32)	5466	6326	100(212)	182	191
20(68)	2351	2649	120(248)	109	116
25(77)	1941	2173	140(284)	068	074

(2) 海拔与大气压力对照表(表 2-3-2)

表 2-3-2　海拔与大气压力对照表

海拔/m	海拔/ft	大气压力/kPa	大气压力/lbf/in^2	海拔/m	海拔/ft	大气压力/kPa	大气压力/lbf/in^2
与当地气象台联系或参阅其他资料，确定您所在地区的海拔				与当地气象台联系或参阅其他资料，确定您所在地区的海拔			
4267	14000	56~64	8.1~9.3	1829	6000	77~85	11.2~12.3
3962	13000	58~66	8.4~9.6	1524	5000	80~88	11.6~12.8
3658	12000	61~69	8.8~10.0	1219	4000	83~91	12.0~13.2
3353	11000	64~72	9.3~10.4	914	3000	87~95	12.6~13.8
3048	10000	66~74	9.6~10.7	610	2000	90~98	13.1~14.2
2743	9000	69~77	10.0~11.2	305	1000	94~102	13.6~14.8
2438	8000	71~79	10.3~11.5	0	0(海平面)	96~104	13.9~15.1
2134	7000	74~82	10.7~11.9	-305	-1000	101~105	14.6~15.2

(3) 紧固件紧固规格(表 2-3-3)

表 2-3-3　紧固件紧固规格表

应用	规格		应用	规格	
	公制/N·m	英制/lbf·in		公制/N·m	英制/lbf·in
加速踏板位置传感器紧固件	10	89	燃油喷射燃油分配管螺栓	8	71
空气滤清器壳体盖螺栓	5	44	燃油箱箍带螺栓	22	16
凸轮轴位置传感器螺栓	6	53	加热型氧传感器 1	42	31
曲轴位置传感器紧固件	4.5	40	加热型氧传感器 2	42	31
发动机控制模块螺母	9	80	点火线圈螺栓	8	71
发动机冷却风扇螺栓	4	35	进气管螺栓	5	44
发动机机油压力指示灯开关	20	178	爆燃传感器螺栓	20	178
蒸发排放炭罐清洗电磁阀托架螺栓	8	71	进气歧管绝对压力传感器螺栓	8	71
			火花塞	25	18
燃油箱加注管托架螺栓	9	80	节气门体螺栓	8	71
燃油箱加注管搭铁螺栓	9	80	涡轮增压器进气转接口螺栓	8	71

二、发动机控制系统电路图

1. 模块电源、搭铁和串行数据(图 2-3-1)

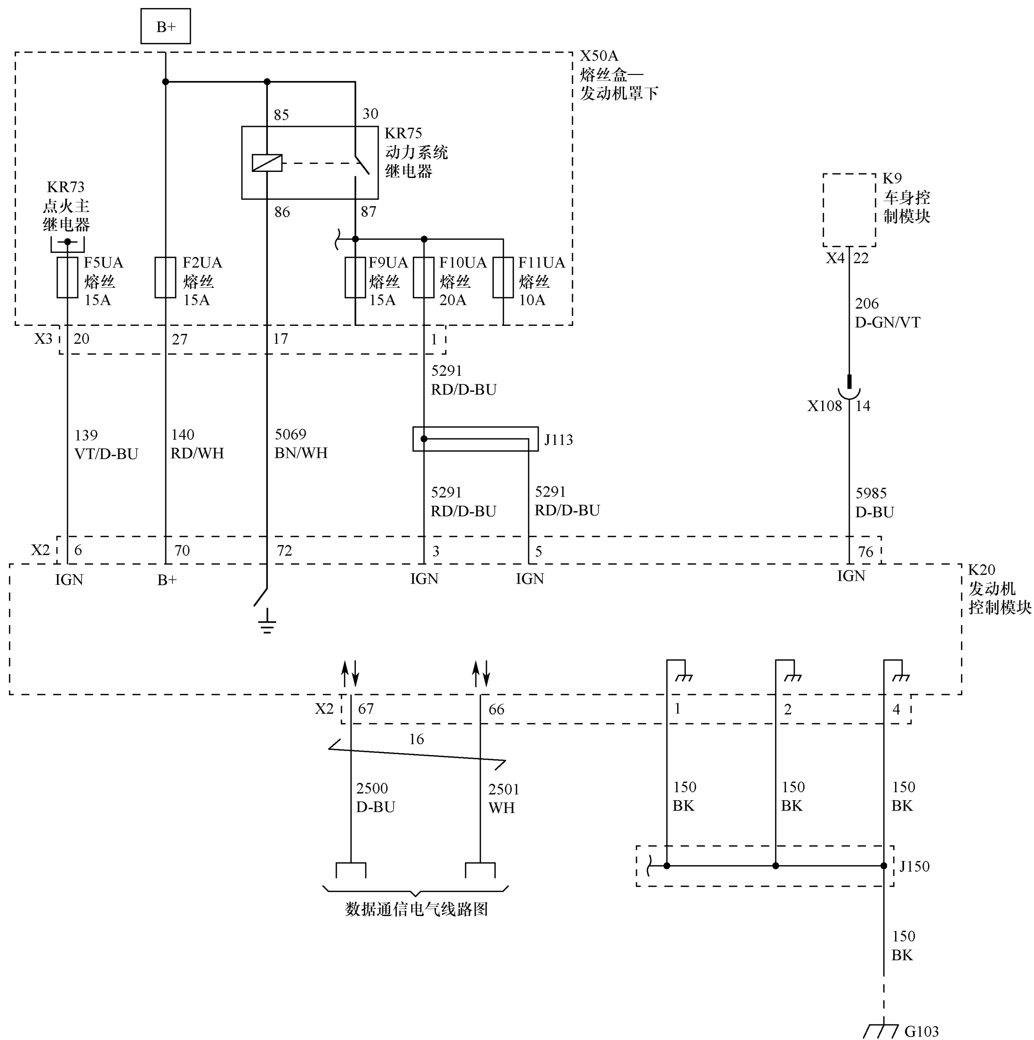


图 2-3-1　模块电源、搭铁和串行数据电路图

2. 发动机数据传感器压力和温度控制（图 2-3-2）

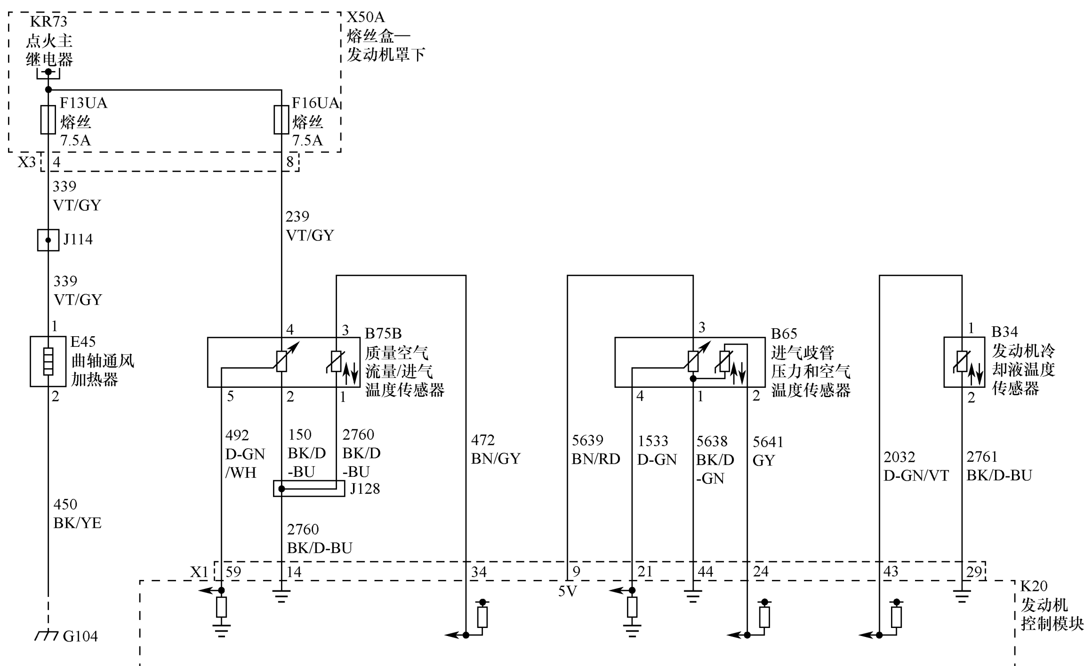


图 2-3-2　压力和温度控制电路图

3. 发动机数据传感器节气门控制（图 2-3-3）

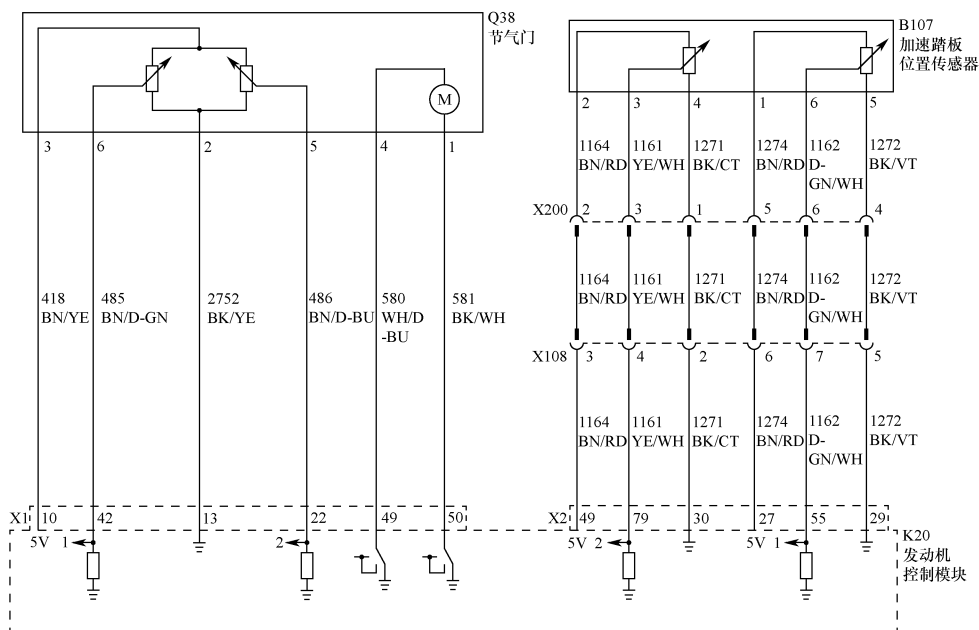


图 2-3-3　节气门控制电路图

4. 发动机数据传感器氧传感器(图 2-3-4)

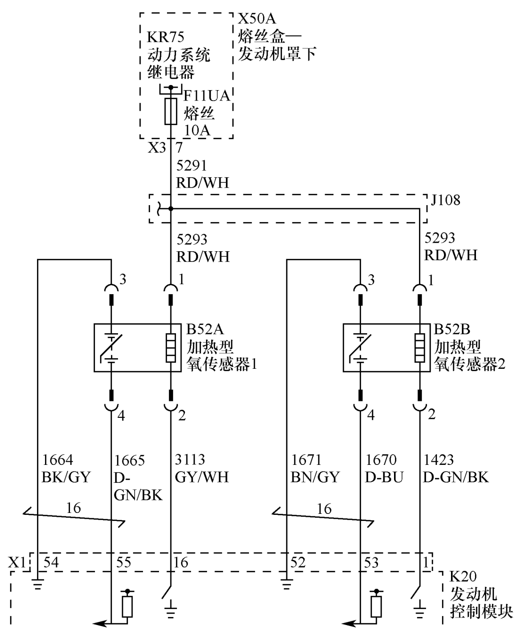


图 2-3-4 氧传感器电路图

5. 燃油控制喷油器和燃油泵(图 2-3-5)

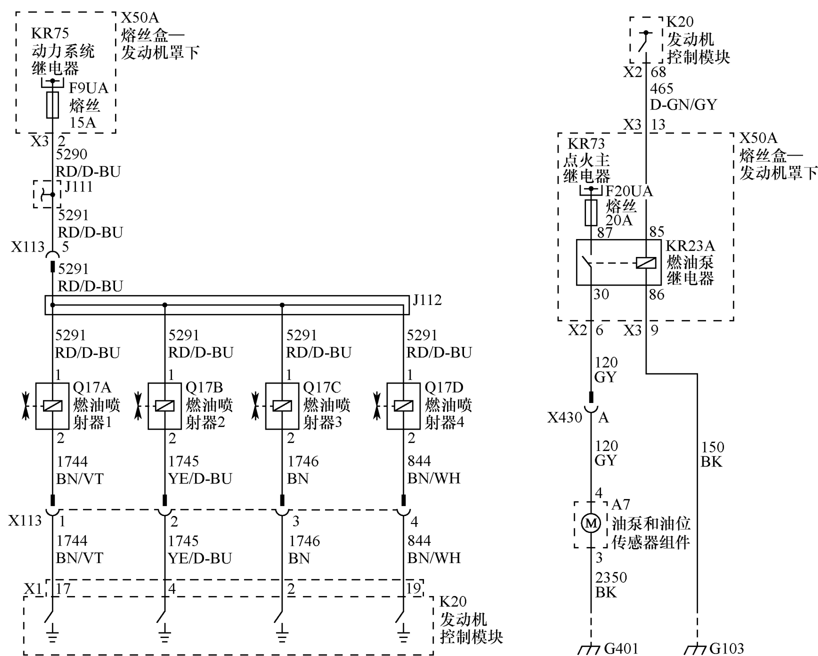


图 2-3-5 喷油器和燃油泵电路图

6. 点火控制系统传感器(图 2-3-6)

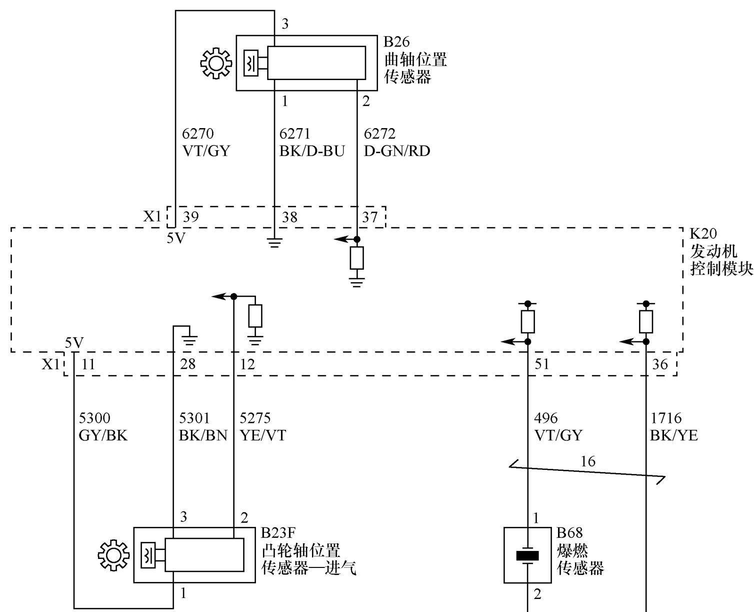


图 2-3-6 传感器电路图

7. 点火线圈电路图(图 2-3-7)

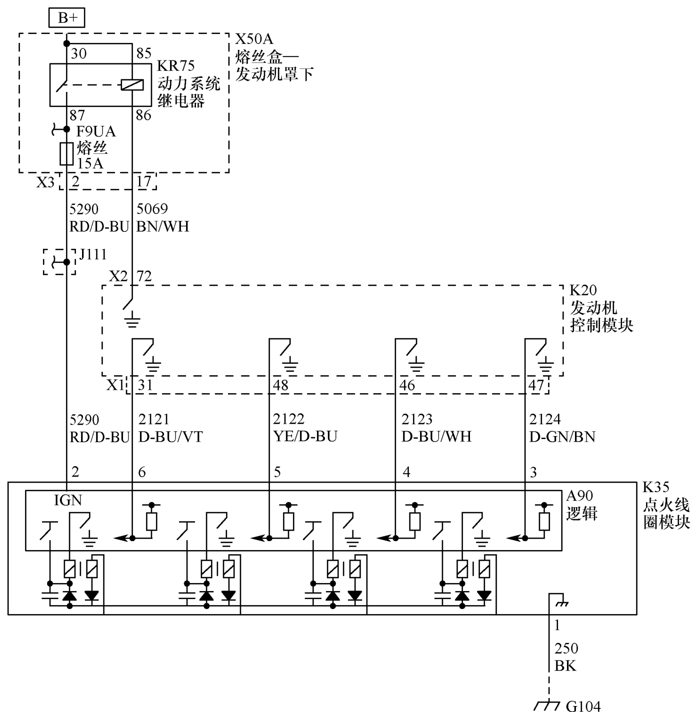


图 2-3-7 点火线圈电路图

8. 蒸发排放和涡轮管理(图 2-3-8)

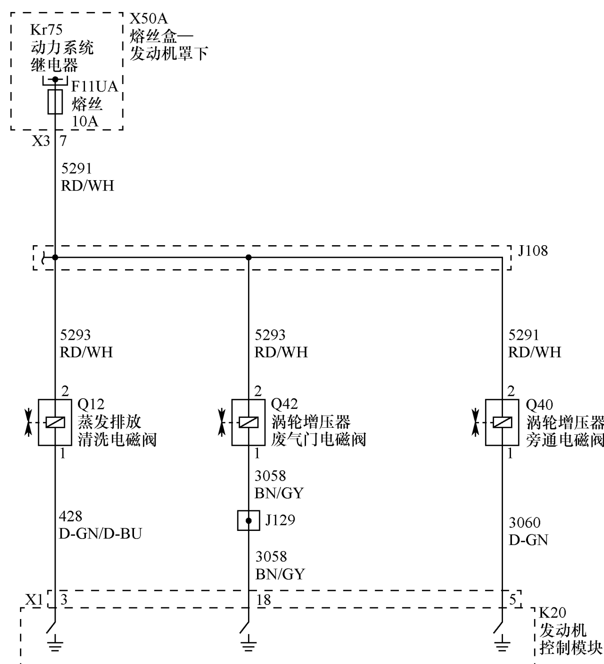


图 2-3-8　蒸发排放和涡轮管理电路图

9. 子系统参考(图 2-3-9)

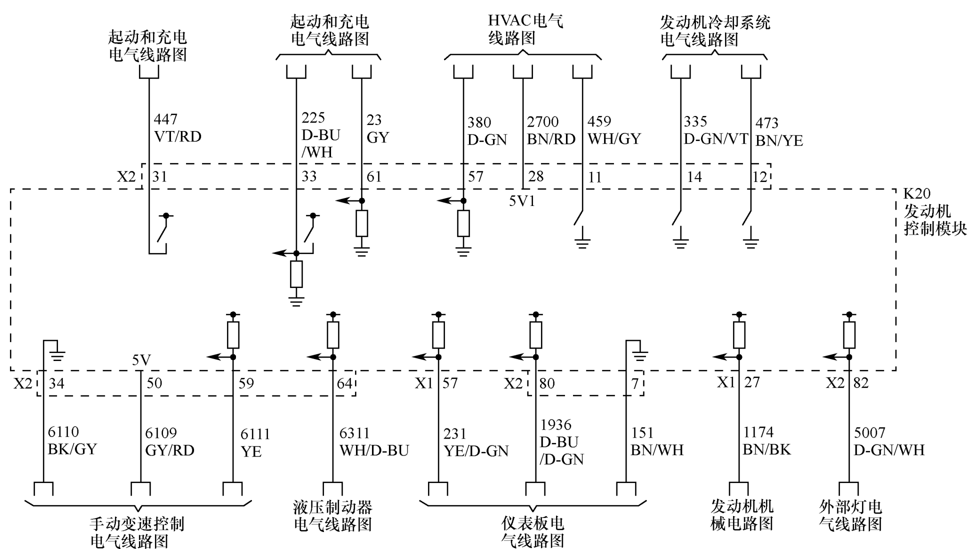


图 2-3-9　子系统参考图

三、发动机故障诊断

1. 发动机故障诊断概述

当针对每个具体的诊断情况来制定行动方案时，可根据故障诊断步骤进行，可最大程度

地提高车辆诊断和修理效率，具体如图 2-3-10 所示。

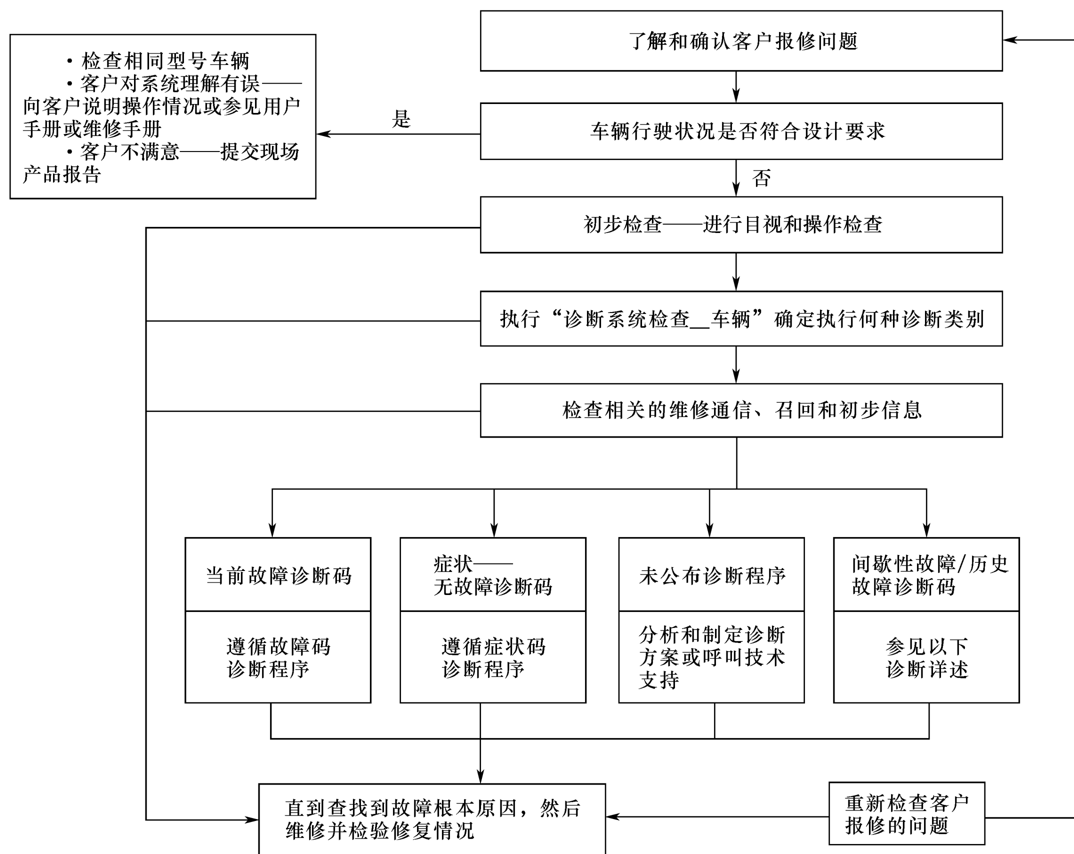


图 2-3-10　故障诊断流程图

（1）了解并确认客户报修问题　本步骤的第一个部分是尽可能多地了解客户情况。车辆上是否加装了附件？何时出现该状况？何处出现该状况？该状况持续了多长时间？该状况多久发生一次？为了确认客户报修问题，技术人员必须熟悉系统的正常工作情况，参见用户手册或维修手册以获取所需信息。

（2）车辆行驶状况是否符合设计要求　车辆正常运行时，也会存在该情况，因为客户描述的情况可能属于正常情况。在与客户描述情况相同的条件下，与操作正常的类似车辆进行比较。向客户解释发现的结果和系统操作情况。如果客户不满意，提交一份现场产品报告。

（3）预检　进行全面的目视检查。查看维修历史记录。检测是否有异声或异味。采集故障诊断码(DTC)信息，以便进行有效的修理。

（4）执行已公布的“诊断系统检查_车辆”　执行“诊断系统检查_ 车辆”，确认系统的操作是否正常。这样便可引导技术人员采取系统化的诊断方案，并确定执行何种诊断类别。

（5）查看相关的维修通信、召回和预备信息(PI)

（6）诊断类别

1）当前的故障诊断码：按照指定的故障诊断码诊断以进行有效的修理。

2）症状——无故障诊断码：选择相应的症状诊断。按照诊断步骤或建议完成修理。

3）未公布的诊断程序：分析报修问题，利用线路图、系统说明和操作以及系统电路说明制订诊断方案。

4）间歇性/历史故障诊断码：间歇性故障是一种不连续出现，很难重现且只在条件符合时发生的故障。一般情况下，间歇性故障是由电气插接器和线束故障、部件故障、电磁/无线电频率干扰、行驶状况或售后加装设备导致的。以下方法/工具有利于定位和修理间歇性故障或历史故障诊断码：

① 结合专业知识和可用的维修信息。

② 在“客户报修检验表”上判断客户描述的症状和状况。

③ 遵循有关间歇性故障和接触不良的建议。

④ 使用配备的带数据捕获功能的故障诊断仪或数字式万用表。

（7）找到故障根本原因，然后维修和检验修复情况 找到故障根本原因后，执行“诊断修理效果检验”，开始维修并检验车辆操作是否正常。确认故障诊断码或症状已消除，并对车辆进行路试。

（8）重新检查客户保修问题 如果技术人员未能找到问题所在，必要时重新检查。重新确认客户报修问题，问题可能是间歇性故障或正常状况。

2. 动力系统故障诊断码（DTC）类型定义

（1）与排放有关的故障诊断码

1）设置故障诊断码时采取的操作A类：当诊断运行且未通过时，控制模块点亮故障指示灯（MIL）。

控制模块记录诊断未通过时的运行状态。控制模块将此信息存储在“Freeze Frame/Failure Records（冻结故障状态/故障记录）”中。

2）设置故障诊断码时采取的操作B类

① 在第二个连续点火循环中诊断运行且未通过时，控制模块点亮故障指示灯。

② 控制模块记录诊断未通过时的运行状态。第一次诊断未通过时，控制模块将此信息保存在“故障记录”中。如果在第二个连续点火循环中，诊断报告失败，则控制模块记录诊断未通过时的运行状态。控制模块将运行状态写进“冻结故障状态”中并更新“故障记录”。

③ 熄灭故障指示灯/清除故障诊断码的条件A类或B类。

在4个连续点火循环中诊断运行并成功通过后，控制模块将熄灭故障指示灯。

当诊断运行并通过时，则清除当前故障诊断码（即上次测试未通过的故障诊断码）。

如果在连续40个预热循环中，该诊断以及其他和排放有关的诊断都成功通过了测试，则清除历史故障诊断码。

用故障诊断仪熄灭故障指示灯并清除故障诊断码。

（2）与排放无关的故障诊断码

1）设置故障诊断码时采取的操作C类：当诊断运行且未通过时，控制模块在存储器中储存故障诊断码信息。

故障指示灯不点亮。

控制模块记录诊断未通过时的运行状态。控制模块将此信息存储在“Failure Records（故障记录）”中。

驾驶员信息中心（如装备）可能会显示一条信息。

2）清除故障诊断码的条件C类：当诊断运行且通过时，清除当前故障诊断码（即上次测试未通过的故障诊断码）。

如果在连续40个预热循环中，该诊断以及其他与排放无关的诊断都成功通过了测试，则清除历史故障诊断码。

用故障诊断仪清除故障诊断码。

3）设置故障诊断码时采取的操作D类：控制模块将执行默认操作，但是故障诊断码将不被存储到故障记录中。

故障指示灯或“尽快维修车辆”指示

灯不点亮。

4）清除故障诊断码的条件 D 类：用故障诊断仪清除故障诊断码。

3. DTC 表(表 2-3-4)

表 2-3-4　DTC 表

P0016	曲轴位置-凸轮轴位置不合理
P0030	加热型氧传感器加热器控制电路传感器 1
P0031	加热型氧传感器加热器控制电路电压过低-传感器 1
P0032	加热型氧传感器加热器控制电路电压过高-传感器 1
P0033	涡轮增压器旁通电磁阀控制电路
P0034	涡轮增压器旁通电磁阀控制电路电压过低
P0035	涡轮增压器旁通电磁阀控制电路电压过高
P0036	加热型氧传感器加热器控制电路传感器 2
P0037	加热型氧传感器加热器控制电路电压过低-传感器 2
P0038	加热型氧传感器加热器控制电路电压过高-传感器 2
P0097	进气温度(IAT)传感器 2 电路电压过低
P0098	进气温度(IAT)传感器 2 电路电压过高
P0100	质量空气流量(MAF)传感器电路
P0101	质量空气流量(MAF)传感器性能
P0102	质量空气流量(MAF)传感器电路频率过低
P0103	质量空气流量(MAF)传感器电路频率过高
P0112	进气温度(IAT)传感器电路电压过低
P0113	进气温度(IAT)传感器电路电压过高
P0116	发动机冷却液温度(ECT)传感器性能
P0117	发动机冷却液温度(ECT)传感器电路电压过低
P0118	发动机冷却液温度(ECT)传感器电路电压过高
P0121	节气门位置传感器 1 性能
P0122	节气门位置传感器电路电压过低
P0123	节气门位置传感器电路电压过高
P0130	加热型氧传感器电路传感器 1
P0131	加热型氧传感器电路低电压传感器 1
P0132	加热型氧传感器电路高电压传感器 1
P0133	加热型氧传感器响应过慢传感器 1
P0134	加热型氧传感器电路活性不足传感器 1
P0136	加热型氧传感器电路传感器 2
P0137	加热型氧传感器电路低电压传感器 2
P0138	加热型氧传感器电路高电压传感器 2
P0140	加热型氧传感器电路活性不足传感器 2
P0141	加热型氧传感器加热器性能传感器 2
P0171	燃油调节系统过稀
P0172	燃油调节系统过浓
P0201	1 喷油器控制电路
P0202	2 喷油器控制电路
P0203	3 喷油器控制电路
P0204	4 喷油器控制电路
P0219	发动机超速
P0221	节气门位置传感器 2 性能
P0222	节气门位置传感器 2 电路电压过低
P0223	节气门位置传感器 2 电路电压过高
P0234	发动机增压过高
P0237	涡轮增压器增压传感器电路电压过低
P0238	涡轮增压器增压传感器电路电压过高
P0244	涡轮增压器排气泄压阀电磁阀控制性能
P0245	涡轮增压器排气泄压阀电磁阀控制电路电压过低
P0246	涡轮增压器排气泄压阀电磁阀控制电路电压过高
P0261	1 号喷油器控制电路电压过低
P0262	1 号喷油器控制电路电压过高
P0264	2 号喷油器控制电路电压过低
P0265	2 号喷油器控制电路电压过高
P0267	3 号喷油器控制电路电压过低
P0268	3 号喷油器控制电路电压过高
P0270	4 号喷油器控制电路电压过低
P0271	4 号喷油器控制电路电压过高
P0299	发动机增压不足
P0300	检测到发动机缺火

（续）

P0301	检测到气缸 1 缺火	P061D	发动机负载
P0302	检测到气缸 2 缺火	P0628	燃油泵继电器控制电路电压过低
P0303	检测到气缸 3 缺火	P0629	燃油泵继电器控制电路电压过高
P0304	检测到气缸 4 缺火	P062F	控制模块长期存储器性能
P0313	燃油油位过低时检测到缺火	P0630	车辆识别号未编程或不匹配发动机控制模块（ECM）
P0318	不平路面传感器电路		
P0327	爆燃传感器电路电压过低	P0685	发动机控制系统点火继电器控制电路
P0335	曲轴位置传感器电路	P0686	发动机控制系统点火继电器控制电路电压过低
P0336	曲轴位置传感器性能	P1138	在减速燃油切断期间，加热型氧传感器电路电压过高-传感器 2
P0337	曲轴位置传感器电路占空比过低		
P0338	曲轴位置传感器电路占空比过高	P1551	在读入期间，节气门没有回到指定的静止位置
P0339	曲轴位置传感器电路间歇性故障	P161C	轮胎尺寸未编程
P0341	凸轮轴位置传感器性能	P1689	牵引力控制传递转矩输出电路故障
P0342	凸轮轴位置传感器电路电压过低	P2096	后催化剂燃油调节系统极限过低
P0343	凸轮轴位置传感器电路电压过高	P2097	后催化剂燃油调节系统极限过高
P0344	凸轮轴位置传感器性能	P2101	节气门执行器位置性能
P0420	催化剂系统效率过低	P2111	节气门执行器控制（TAC）节气门卡在打开位置
P0444	蒸发排放（EVAP）清洗电磁阀控制电路开路	P2118	节气门执行器控制电动机电流性能
P0458	蒸发排放（EVAP）清洗电磁阀控制电路电压过低	P2119	节气门关闭位置性能
		P2122	加速踏板位置（APP）传感器 1 电路电压过低
P0459	蒸发排放（EVAP）清洗电磁阀控制电路电压过高	P2123	加速踏板位置（APP）传感器 1 电路电压过高
		P2127	加速踏板位置（APP）传感器 2 电路电压过低
P0602	控制模块未编程	P2128	加速踏板位置（APP）传感器 2 电路电压过高
P0603	控制模块长期存储器重新设置	P2135	节气门位置传感器 1-2 不合理
P0604	控制模块随机存取存储器性能	P2138	加速踏板位置（APP）传感器 1-2 不合理
P0605	控制模块编程只读存储器性能	P2176	最小节气门位置未读入
P0606	控制模块处理器性能	P2187	燃油调节系统在怠速时燃油偏浓
P060A	控制模块监测处理器性能	P2188	燃油调节系统在怠速时燃油偏浓
P060B	控制模块模/数转换器性能	P2228	大气压力（BARO）传感器电路电压过低
P060D	控制模块加速踏板位置（APP）系统电路性能	P2229	大气压力（BARO）传感器电路电压过高
P060E	控制模块节气门位置系统电路性能	P2261	涡轮增压器旁通阀卡滞
P0610	控制模块车辆选装件不正确	P2270	加热型氧传感器信号持续偏稀传感器 2
P061A	控制模块转矩系统电路性能	P2271	加热型氧传感器信号持续偏浓传感器 2
P061C	控制模块发动机转速系统电路性能	P2279	进气歧管绝对压力-涡轮增压器增压压力不合理

四、维修指南

1. 发动机控制模块的更换（图 2-3-11 和表 2-3-5）

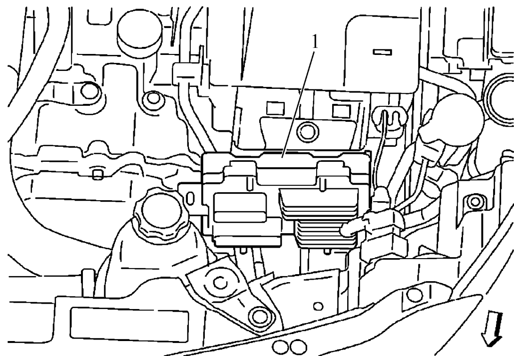


图 2-3-11　发动机控制模块

表 2-3-5　发动机控制模块的更换（LLU/A16LET）

引出编号	部件名称
预备程序： 断开蓄电池负极电缆	
1	发动机控制模块
	● 在安装或拆卸控制模块插接器、给控制模块断电或通电（蓄电池电缆、动力系统控制模块（PCM）/发动机控制模块（ECM）/变速驱动桥控制模块（TCM）引出线、控制模块熔丝、跨接线等）时，将点火开关置于 OFF 位置，以免控制模块内部损坏
	● 金属壳体接触蓄电池电压时，可能导致控制模块损坏。使用蓄电池助力电缆维修控制模块或对蓄电池充电时，切勿使蓄电池电压接触控制模块金属壳
	● 为防止任何可能的静电放电损坏控制模块，禁止触摸插接器端子或电路板上的焊接部件
	● 在维修控制模块前，清除控制模块插接器表面周围的所有碎屑。诊断或更换控制模块时，检查控制模块插接器衬垫。确保衬垫安装正确。衬垫阻止污染物侵入控制模块
	● 更换控制模块后，必须重新编程
	程序： 1. 断开电气插接器 2. 从蓄电池盒向上拉发动机控制模块

2. 发动机冷却液温度传感器的更换（表 2-3-6）

表 2-3-6　发动机冷却液温度传感器的更换（散热器）

引出编号	部件名称
预备程序： 排空冷却系统	
1. 松开发动机冷却液温度传感器固定件	
2. 断开电气插接器	
3. 拆下发动机冷却液温度传感器	
4. 安装时与拆卸的步骤相反	

3. 进气歧管绝对压力传感器的更换（图 2-3-12 和表 2-3-7）

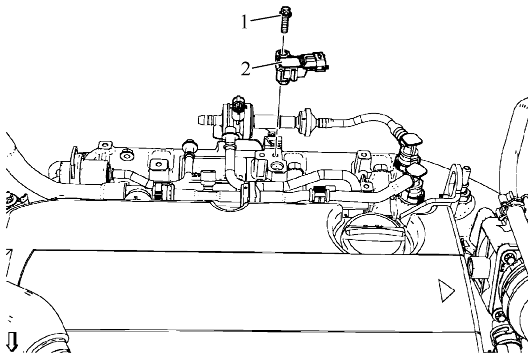


图 2-3-12　进气歧管绝对压力传感器

表 2-3-7　进气歧管绝对压力传感器的更换

引出编号	部件名称
预备程序： 断开电气连接	
1	进气歧管绝对压力传感器螺栓 紧固力矩：6N·m
2	进气歧管绝对压力传感器

4. 加热型氧传感器的更换-传感器 1（图 2-3-13 和表 2-3-8）

表 2-3-8　加热型氧传感器的更换-传感器 1（LLU/A16LET）

	部件名称
预备程序： 断开蓄电池负极电缆	

（续）

	部件名称
1	加热型氧传感器 1 程序： 断开加热型氧传感器 1 的电气插接器 提示：重复使用加热型氧传感器时，在螺纹上涂抹螺纹胶 紧固力矩： 42N · m 专用工具： CH6179（SA9603E）氧传感器的扳手拆卸工具/安装工具

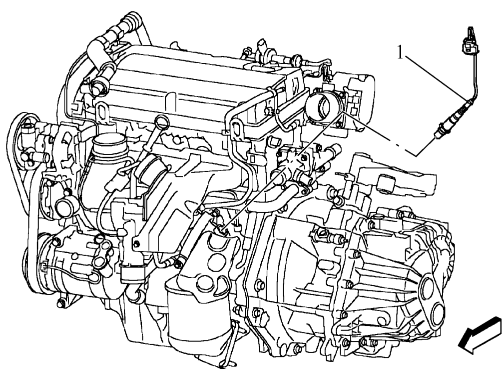


图 2-3-13　加热型氧传感器-传感器 1

5. 加热型氧传感器的更换-传感器 2（图 2-3-14 和表 2-3-9）

6. 节气门体总成的更换（图 2-3-15 和表 2-3-10）

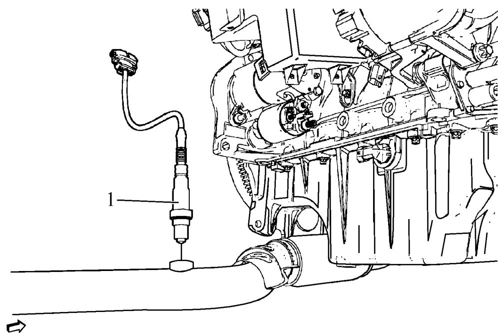


图 2-3-14　加热型氧传感器-传感器 2

表 2-3-9　加热型氧传感器的更换-传感器 2

引出编号	部件名称
1	加热型氧传感器 2 程序： 断开加热型氧传感器 2 的电气插接器 提示：重复使用加热型氧传感器时，在螺纹上涂抹螺纹胶 紧固力矩： 42N · m 专用工具： CH6179（SA9603E）氧传感器的扳手拆卸工具/安装工具

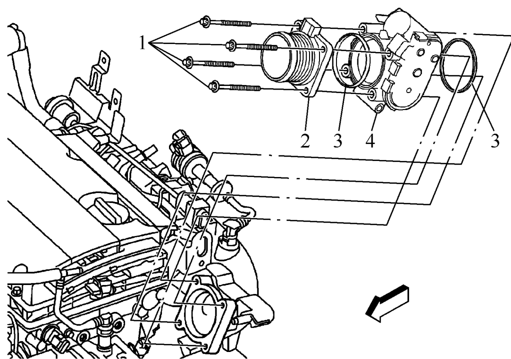


图 2-3-15　节气门体总成的拆卸

表 2-3-10　节气门体总成的更换

引出编号	部件名称
预备程序： 1. 将点火开关置于 OFF 位置 2. 拆下增压空气冷却器出气管	
1	节气门体模块紧固件（数量:4） 程序： 断开线束插接器 紧固力矩： 8N · m
2	节气门体适配器
3	节气门体密封件（数量:2） 提示：使用新的节气门体密封件
4	节气门体总成

7. 节气门体的清洁

> **注意**
>
> 行驶一段时间和里程后，节气门片背面可能堆积沉积物。沉积物的来源是废气。这些沉积物一般不会引起故障。沉积物可能偶尔堆积到导致踏板力或节气门的运动受到影响的地方。本程序不应在行驶里程低于80450km的车辆上实施。

1）拆下空气滤清器出气管。

> **注意**
>
> ① 在手指插入节气门孔前，将点火开关置于OFF位置。节气门的意外移动可能导致人身伤害。
>
> ② 切勿将任何工具插入节气门体孔内以避免损坏节气门。

2）检查节气门孔和节气门片是否有沉积物。必须打开节气门，才能检查所有表面。

3）使用一块干净抹布和合适的清洁剂，清洁节气门体孔和节气门片。

4）安装空气滤清器出气管。

8. 卸去燃油压力

> **注意**
>
> 在维修燃油系统前，先拆下燃油箱盖并卸去燃油系统压力。卸去燃油系统压力后，在维修燃油管路、喷油泵或接头时，会溢出少量燃油。为降低人身伤害的风险，在断开前用抹布包住燃油系统部件。抹布可以吸附泄漏的燃油。

1）如果燃油系统需要修理，拆下燃油泵熔丝以防止燃油溢出。

2）松开燃油加注口盖，以释放燃油箱蒸气压力。

3）拆下发动机盖。

4）拆下燃油分配管维修端口帽。

5）在燃油分配管维修端口周围包一块抹布，并使用小平刃工具来按压（打开）燃油分配管测试端口的阀门。

6）将抹布从燃油分配管维修端口上拆下，并将其放入许可的汽油容器内。

7）安装燃油分配管维修端口盖。

8）安装发动机盖。

9）紧固燃油加注口盖。

9. 燃油系统的清洁

（1）清洁方法

1）拆下燃油箱泵模块。

2）将燃油箱放置在一个远离热源、明火和其他点火源的合适工作区域。

3）执行以下程序：

① 检查燃油箱泵模块滤网。如果滤网被污染，则更换燃油箱模块。

> **注意**
>
> 使用压缩空气时，戴好安全眼镜，以免飞溅的灰尘颗粒对眼睛造成伤害。

② 使用压缩空气，向传送管提供空气压力。

4）用流动的热水清洗燃油箱至少5min。将水从燃油泵模块开孔中倒出。摇动燃油箱，以确保燃油箱中的水已经完全倒出。

5）从燃油分配管上断开供油软管、回油软管。

6）使用压缩空气，以与正常燃油流动相反的方向给燃油管路施加空气压力。

7）连同喷油器一起拆下燃油分配管。

8）清洁并检查喷油器和燃油分配管。

（2）安装程序

1）安装直接喷油器和燃油分配管。

2）安装燃油箱泵模块。

3）将供油软管和回油软管快接接头连接到燃油分配管上。

10. 点火线圈的更换

（1）拆卸程序

1）如图 2-3-16 所示，将发动机线束导管 1 从气缸盖上拆下，同时断开点火线圈插接器 2。

注意

盖上的箭头方向。

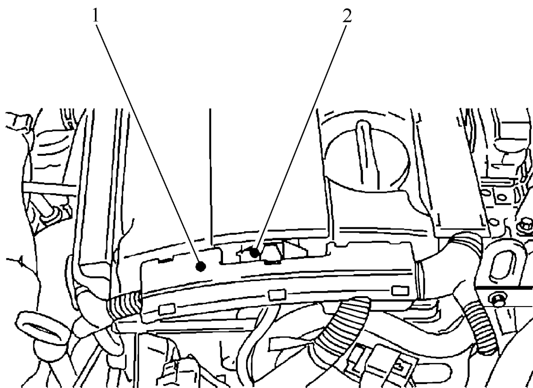


图 2-3-16　拆卸点火线圈

1—发动机线束导管　2—点火线圈插接器

2）沿箭头所指方向拆下点火线圈的盖。

3）拆下两个点火线圈紧固件。

4）安装 EN-6009 拆卸工具/安装工具。

5）拆下点火线圈。

6）拆下 EN-6009 拆卸工具/安装工具。

（2）安装程序

1）安装 EN-6009 拆卸工具/安装工具。

2）安装点火线圈 1 和新的衬垫 2，如图2-3-17所示。

注意

安装一个新的点火线圈时，不需要更换衬垫。

3）安装 2 个点火线圈紧固件，并紧固至 8N · m。

4）安装点火线圈盖。

5）连接点火线圈插接器，并将发动机线束导管安装在气缸盖上。

11. 火花塞检查

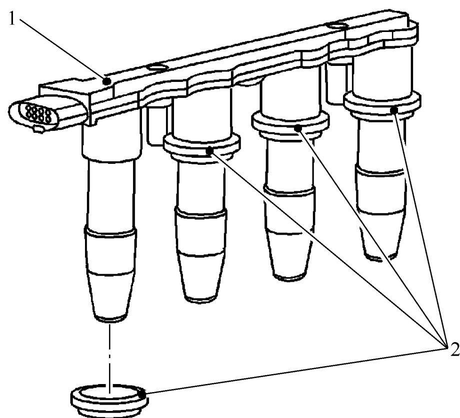


图 2-3-17　安装点火线圈

1—点火线圈　2—衬垫

（1）火花塞的目视检查

1）工作正常：棕色至浅灰褐色，且带少量白色粉状沉积物，是含添加剂的燃油正常燃烧的副产品。

2）积炭：由以下情况产生的干燥、蓬松的黑炭或积炭：

① 燃油混合气过浓。

② 喷油器泄漏。

③ 燃油压力过大。

④ 空气滤清器滤芯堵塞。

⑤ 燃烧不良。

⑥ 点火系统电压输出降低。

⑦ 线圈不耐用。

⑧ 点火导线磨损。

⑨ 火花塞间隙不正确。

⑩ 长时间怠速运行或在轻载下低速行驶可导致火花塞始终处于低温状态，使得正常燃烧沉积物无法燃尽。

⑪ 沉积物污染：机油、冷却液或含硅等物质的添加剂（颜色很白的覆盖层）降低了火花强度。

（2）火花塞的检查（图 2-3-18）

1）检查端子接线柱 1 是否损坏、弯曲或断裂。

2）检查绝缘体 2 是否有裂纹、击穿或有积炭；火花塞套管是否损坏；气缸盖的火

花塞槽部位是否潮湿，如有机油、冷却液或水。火花塞套管受潮后会引起对搭铁的电弧放电。

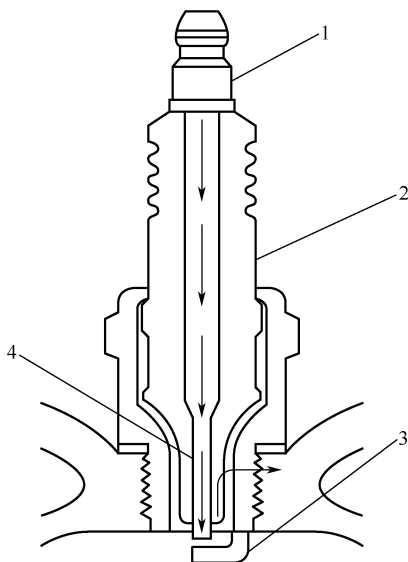


图 2-3-18　火花塞结构电路图

1—接线柱　2—绝缘体
3—侧电极　4—中心电极

3）检查是否有异常电弧放电迹象。

① 测量中心电极 4 和侧电极 3 端子之间的间隙。电极间隙过大可能影响火花塞正常工作。

② 检查火花塞紧固力矩是否正确。紧固力矩不足可能影响火花塞正常工作。火花塞紧固力矩过大可能引起绝缘体 2 开裂。

③ 检查绝缘体尖端而不是中心电极 4 附近是否有漏电迹象。

④ 检查侧电极 3 是否断裂或烧损。

⑤ 通过摇动火花塞，检查中心电极 4 是否断裂、烧损或松动。

4）如果听到“嘎嘎”声则表示内部已损坏。

5）中心电极 4 松动会降低火花强度。

① 检查电极（3、4）之间是否存在搭桥短接现象。电极（3、4）上的积炭会减小甚至消除电极间的间隙。

② 检查电极（3、4）上的铂层（如果有）是否烧损或缺失。

③ 检查电极是否过于脏污。

④ 检查气缸盖的火花塞槽部位是否有碎屑。脏污或损坏的螺纹可能导致火花塞在安装过程中不能正确就位。

12. 曲轴位置传感器的更换（图 2-3-19 和表 2-3-11）

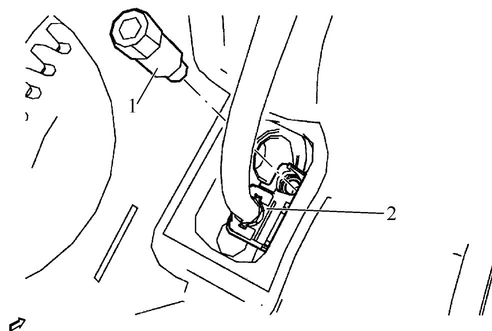


图 2-3-19　曲轴位置传感器

表 2-3-11　曲轴位置传感器的更换

引出编号	部件名称
预备程序： 拆下起动机	
1	曲轴位置传感器紧固件 紧固力矩： 10N・m
2	曲轴位置传感器 程序： 断开电气插接器

13. 进气凸轮轴位置传感器的更换（图 2-3-20 和表 2-3-12）

表 2-3-12　进气凸轮轴位置传感器的更换

引出编号	部件名称
预备程序： 断开蓄电池负极电缆	
1	凸轮轴位置传感器紧固件 紧固力矩： 10N・m
2	凸轮轴位置传感器 程序： 断开电气插接器

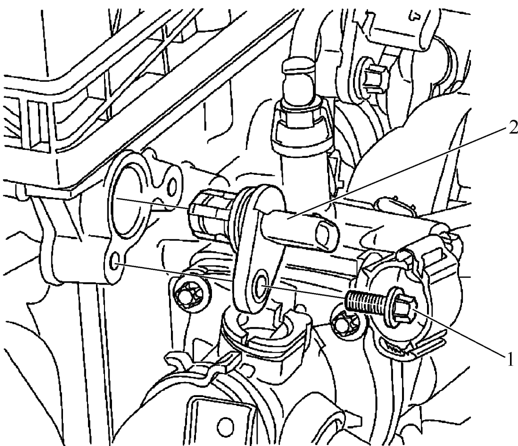


图 2-3-20　进气凸轮轴位置传感器的更换

14. 排气凸轮轴位置传感器的更换（图 2-3-21 和表 2-3-13）

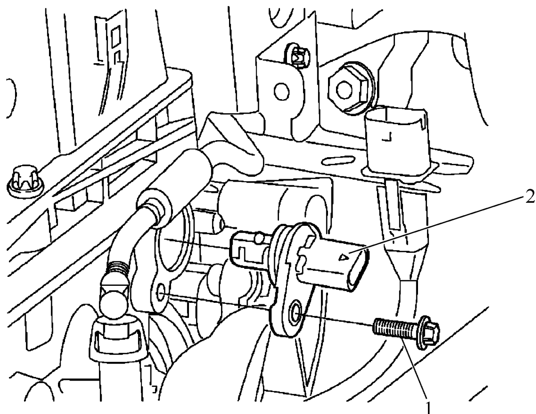


图 2-3-21　排气凸轮轴位置传感器的更换

表 2-3-13　排气凸轮轴位置传感器的更换

引出编号	部件名称
预备程序： 断开蓄电池负极电缆	
1	凸轮轴位置传感器紧固件 紧固力矩： 10N・m
2	凸轮轴位置传感器 程序： 断开电气插接器

15. 爆燃传感器的更换（图 2-3-22 和表 2-3-14）

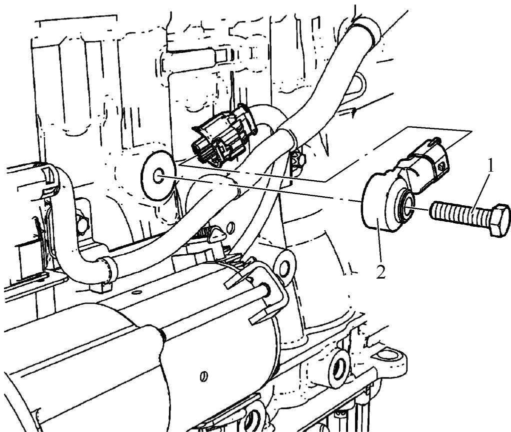


图 2-3-22　更换爆燃传感器

表 2-3-14　爆燃传感器的更换

引出编号	部件名称
预备程序： 1. 断开蓄电池负极电缆 2. 举升并支撑车辆	
1	爆燃传感器螺栓 紧固力矩： 20N・m
2	爆燃传感器

五、说明与操作

1. 增压控制系统的说明

（1）助力控制的说明和操作　涡轮增压器是一个压缩机，用于通过增加氧气量，从而增加进入发动机的燃油量，达到增加发动机功率输出的目的。涡轮增压器安装在排气歧管上，废气排出时的气流能驱动轻质涡轮。涡轮通过一个轴连接到安装在发动机进气系统的压缩机上。压缩机叶片压缩进气使其高于大气压力，因此大大增加了进入发动机的空气密度。涡轮增压器能产生高达 137kPa 的压力，形成动力增压。

涡轮增压器集成有一个压差控制的废气门，由发动机控制模块（ECM）通过脉宽调制（PWM）电磁阀进行确定，用于调节压缩机的压力比。增压空气旁通阀由发动机控制

模块通过集成在增压空气旁通阀上的分置安装的电磁阀进行控制，以免在节气门从打开到突然关闭时，产生的振动冲击损坏压缩机。在关闭节气门减速条件下，当旁通阀打开时，旁通阀允许空气在涡轮增压器内进行循环且保持压缩机转速。在关闭节气门期间若处于标定范围内，或指令节气门全开，则旁通阀关闭以优化涡轮增压响应。

（2）涡轮增压器排气泄压阀关闭（图 2-3-23）　废气门在怠速状态下完全关闭。所有的废气能量都通过涡轮。废气门保持关闭有三个原因：

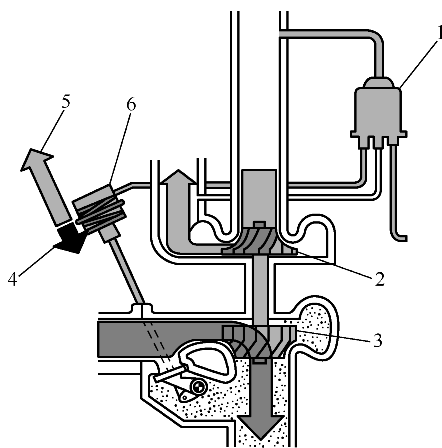


图 2-3-23　涡轮增压器排气泄压阀关闭
1—涡轮增压器排气泄压阀执行器电磁阀占空比为 100%　2—压缩机　3—涡轮　4—废气压力　5—弹簧张力　6—涡轮增压器排气泄压阀膜片阀

1）缺少压缩机出口压力。通过气动连接至膜片阀，下压缩机出口压力倾向于关闭废气门。

2）膜片阀中的回位弹簧帮助保持废气门的关闭。

3）废气气流的能量太低，不足以克服回位弹簧的张力。

正常操作期间，如果在发动机低速时请求节气门全开，则发动机控制模块将以占空比 100% 指令增压控制电磁阀，以使涡轮增压延迟最小。中等发动机负载且高转速时，发动机控制模块将以占空比为 65%~80% 指令增压控制电磁阀。歧管压力高至 240kPa。

（3）涡轮增压器排气泄压阀打开（图 2-3-24）　当设置特定的故障诊断码时，发动机控制模块将限制可用增压压力的大小。限制增压压力是通过发动机控制模块控制涡轮增压器排气泄压阀执行器电磁阀并保持占空比为 0% 而实现的。这意味着发动机控制模块在较大的发动机负载时不能有效关闭废气门。此时系统限制为机械增压。机械增压意味着废气门将仍然移动，但是运动量被膜片阀中的回位弹簧的机械属性、执行器的气动属性和排气系统中排气气流的物理特性所限制。在这种操作模式下，歧管压力将达到的最大压力为 140kPa。

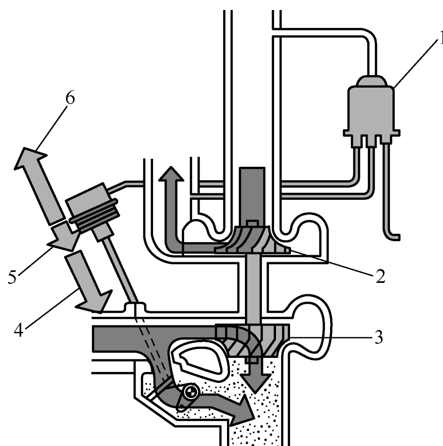


图 2-3-24　涡轮增压器排气泄压阀打开
1—涡轮增压器排气泄压阀执行器电磁阀占空比为 100%　2—压缩机　3—涡轮　4—废气压力　5—弹簧张力　6—涡轮增压器排气泄压阀膜片阀

涡轮增压器排气泄压阀膜片阀总成有一个将阀膜片连接至废气门的螺杆和螺母。螺杆应遵循原厂规格。

2. 发动机控制模块说明

发动机控制模块（ECM）和许多与排放相关的部件及系统相互联系，并且监测与排放相关的部件和系统是否损坏。OBD-Ⅱ诊断且监测系统性能，并在系统性能下降时设置故障诊断码。

故障指示灯的工作和故障诊断码的存储

取决于故障诊断码的类型。如果故障诊断码与排放相关，则故障诊断码被分成 A 类或 B 类。C 类是与排放无关的故障诊断码。

发动机控制模块位于发动机舱内。发动机控制模块是发动机控制系统的控制中心。发动机控制模块控制以下部件：

① 燃油喷射系统。

② 点火系统。

③ 排放控制系统。

④ 车载诊断系统。

⑤ 空调和风扇系统。

⑥ 节气门体电动机系统。

发动机控制模块持续监测各个传感器的信息和其他输入，并控制影响车辆性能和排放的系统。发动机控制模块也对系统的各个部分执行诊断测试。发动机控制模块可以识别运行故障并通过故障指示灯警告驾驶员。当发动机控制模块检测到故障时，发动机控制模块存储故障诊断码。通过特定故障诊断码的设置，可以识别故障部位。这有助于技术人员进行维修。

(1) 发动机控制模块的功能 发动机控制模块可以向各种传感器或开关提供 5V 或 12V 电压。这通过调节发动机控制模块电源的电阻来实现。在某些情况下，由于电阻太小，普通电压表不能指示精确的读数。因此，需要使用输入阻抗至少 10MΩ 的数字式电压表，才能确保电压读数的精度。

发动机控制模块通过控制搭铁来控制输出电路，或者通过晶体管或被称为输出驱动器模块的设备来控制电源电路。

(2) 电可擦可编程只读存储器 电可擦可编程只读存储器(EEPROM)是固结在发动机控制模块上的一种永久性存储器。电可擦可编程只读存储器包含发动机控制模块用以控制动力系统运行的程序和校准信息。

为了对发动机控制模块重新编程，需要专用设备和车辆的正确程序和校准信息。

(3) 发动机控制模块默认操作 发动机控制系统出现故障时，发动机控制模块用默认操作对系统进行控制。默认操作是存储在发动机控制模块内的计算值和/或标定默认值。当故障产生时，依靠默认操作可以保持发动机某一水平性能。发动机控制模块默认操作防止发动机性能的完全丧失。

(4) 发动机控制模块输出控制 故障诊断仪能控制某些电磁阀、电动机和继电器。可以在故障诊断仪的“Special Functions(特殊功能)”选项中找到“Output Controls(输出控制)”。在车辆的某些工作期间，一些输出控制可能被发动机控制模块停用。

(5) 数据链路插接器 数据链路插接器(DLC)是一个 16 针插接器，它有助于技师在诊断过程中接收串行数据。此插接器用来连接故障诊断仪，以监测各种串行数据参数，并显示故障诊断码信息。数据链路插接器位于驾驶室内、仪表板下面。

(6) 故障指示灯 故障指示灯(MIL)位于仪表板组合仪表或驾驶员信息中心上。故障指示灯由发动机控制模块控制，并在发动机控制模块检测到影响车辆排放的故障时点亮。

(7) 发动机控制模块维修注意事项 发动机控制模块在设计上，能够承受车辆运行产生的正常电流。但是，必须避免任何电路过载。在测试开路或短路时，切勿在发动机控制模块任何电路上搭铁或施加电压，除非诊断程序指明可以这样做。只能用数字式万用表测试这些电路。

1）切勿给本车加装真空操作设备。使用加装的真空设备，可能导致车辆部件或系统的损坏。

2）禁止将任何加装的电气操作设备连接至车辆电气系统的蓄电池(电源和搭铁)，以防止车辆损坏。

(8) 静电放电(ESD)损坏 为了防止可能的静电放电损坏发动机控制模块，禁止

触摸发动机控制模块的插接器端子。

注意

控制系统中使用的电子部件，通常在设计上只能承受很低的电压。电子部件容易被静电放电损坏，因此在处理和测试电子部件时必须特别谨慎。

（9）排放控制信息标签　发动机舱盖下“车辆排放控制信息标签”包含重要的排放标准和设置程序。标签上标记年份、发动机制造类型、以 L 为单位的发动机排量、车辆级别和燃油计量系统类型。同时给出排放部件和真空软管电路图。

（10）发动机舱盖下的检查　在执行检查时，主要包括以下内容：

1）检查所有真空软管布局是否正确，是否夹住、割裂或断开。

2）检查难以看到的软管。

3）检查发动机舱内所有的导线是否有以下情况：

① 烧损或擦破点。

② 导线夹紧。

③ 接触到锋利边缘。

④ 接触到热的排气歧管等。

（11）必备的基本知识　在维修之前必须熟悉一些发动机操作和电气诊断的基本知识。

1）基本电气电路，必须懂得基本电学知识并知道电压（V）、电流（A）和电阻（Ω）的含义。应当知道开路或短路的含义，并能用数字式万用表（DMM）识别短路或开路。应能阅读和理解电路图。

2）数字式万用表的使用：应当熟悉数字式万用表，尤其是基本功能。应能使用数字式万用表测量电压、电阻、电流、振幅（最小/最大）和频率。

3）电路测试工具的使用：除非特别指出，不要使用测试灯诊断发动机控制系统。应掌握正确使用跨接线测试部件的方法，并会使用数字式万用表检测元件故障。

3. 燃油系统的说明

（1）燃油系统概述　燃油系统采用无回路设计。燃油压力调节器是燃油泵模块的一部分，无回路燃油系统不使热燃油从发动机返回至燃油箱，以降低燃油箱的内部温度。燃油箱内部温度的降低导致减小燃油蒸发排放。

电涡轮型燃油泵连接至燃油箱内的燃油泵模块。燃油泵通过燃油供油管向燃油喷射系统提供高压燃油。燃油压力调节器，为燃油喷射系统保持正确的燃油压力。燃油泵模块包括一个逆流单向阀。单向阀和燃油压力调节器保持燃油供油管和燃油分配管内的燃油压力，以防止起动时间过长。

（2）燃油箱　燃油箱储存燃油。燃油箱安装在车辆后部。燃油箱用 2 个连接到车身底部的金属箍带分别固定。燃油箱采用高密度聚乙烯材料模铸而成。

（3）燃油加注口盖　燃油加注管有一个带系链的燃油加注口盖。力矩限制装置防止加注口盖被过度紧固。安装盖子时，顺时针旋转盖子直到听到“咔嗒”声。这表明盖子正确扭转并且完全密封。未完全就位的燃油加注口盖可能引发排放系统故障。

注意

如果需要更换燃油箱加注口盖，只能使用具有相同性能的燃油箱加注口盖。若使用不正确的燃油箱加注口盖，可能导致燃油和蒸发排放（EVAP）系统严重故障。

（4）燃油泵模块　燃油泵模块包括以下主要部件：

① 燃油油位传感器。

② 油泵。

③ 燃油滤网。

④ 燃油压力调节器。

⑤ 燃油滤清器。

（5）燃油油位传感器 燃油油位传感器包含一个浮子、导线浮子臂和陶瓷电阻器线。浮子臂的位置指示燃油油位。燃油油位传感器包括一个可变电阻器，该电阻可以根据浮子臂的位置改变电阻值。发动机控制模块通过串行数据电路将燃油油位信息发送至仪表板组合仪表。如果可以适用，该信息用于仪表板组合仪表燃油表和燃油油位过低警告灯。发动机控制模块也监测各种诊断的油位输入。

（6）燃油泵 燃油泵安装在燃油泵模块储液罐内。燃油泵是一种电动高压泵。燃油以指定的流量和压力被泵入燃油喷射系统。即使在燃油油位过低和车辆操作过猛的情况下，燃油泵仍向发动机提供恒定流量的燃油。发动机控制模块通过燃油泵继电器控制电动燃油泵的工作。燃油泵挠性管用于减少燃油泵发出的燃油脉冲和噪声。

（7）燃油滤网 燃油滤网粘贴到燃油泵模块的下端。燃油滤网由编织塑料制成。燃油滤网的功能是过滤污染物并对燃油进行导流。燃油滤网通常不需要维护。燃油滞留在滤网上表明燃油箱中含有大量沉淀物或污染物。

（8）燃油压力调节器 燃油压力调节器包含在燃油泵出口附近的燃油泵模块中。燃油压力调节器是一个膜片式限压阀。膜片一侧承受燃油压力，而另一侧承受调节器弹簧压力。燃油压力调节器不是基于真空的。燃油压力由调节器两端的压力进行平衡控制。燃油系统压力是恒定的。

（9）燃油供油管 燃油供油管将燃油从燃油箱中传送至燃油喷射系统。燃油管包括 3 个部分：

1）后燃油泵供油软管从燃油箱顶部延伸至底盘燃油管。后燃油管由尼龙制成。

2）燃油供油中间管安装在车辆下部并将后燃油泵供油软管连接至前燃油泵供油软管。燃油供油中间管由尼龙和钢管结合制成。

3）前燃油泵供油软管将燃油供油中间管连接至燃油分配管。前燃油软管包括燃油脉动阻尼器，并且由尼龙和钢管制成。

（10）尼龙燃油管 尼龙管能够承受较大的燃油系统压力，并耐受燃油添加剂的作用以及温度的变化。

耐热橡胶软管或波形塑料套管用于保护管承受磨损、高温或振动的部分。

尼龙管具有一定挠性，可平滑弯曲地排布在车辆底部。但是，如果尼龙燃油管受力突然弯曲，则燃油管会扭结并限制燃油流动。此外，如果接触燃油，尼龙管会变硬并且如果弯曲过大则更可能扭结。在带尼龙燃油管的车辆上操作时要特别小心。

（11）连接接头 尼龙管具有一定挠性，可平滑弯曲地排布在车辆底部。但是，如果尼龙燃油管受力突然弯曲，则燃油管会扭结并限制燃油流动。此外，如果接触燃油，尼龙管会变硬并且如果弯曲过大则更可能扭结。在带尼龙燃油管的车辆上操作时要特别小心。

（12）燃油脉动阻尼器 燃油脉动阻尼器是前燃油泵供油软管的一部分。燃油脉动阻尼器采用膜片式，一侧是燃油泵压力，另一侧是弹簧压力。阻尼器的功能是缓冲燃油泵压力的脉动。

（13）燃油分配管总成 燃油分配管总成连接至气缸盖。燃油分配管总成执行以下功能：

① 将喷油器定位在气缸盖的进气口。

② 向喷油器均匀分配燃油。

（14）喷油器 喷油器总成是一个由发动机控制模块控制的电磁阀装置，该总成计量输送至发动机各气缸的压力燃油。发动机控制模块使高阻抗、12Ω 的喷油器电磁阀通电，以打开常闭的球阀。这使燃油能够流经球阀和通过喷油器出口处的导流板流入喷

油器的上部。导流板上钻有孔，用于控制燃油流量，同时在喷油器喷嘴上产生细微的燃油喷雾。来自喷油器喷嘴的燃油被引导到进汽门，使燃油在进入燃烧室前进一步雾化和汽化。这一细微的雾化过程改善了燃油经济性和排放性能。发动机真空下降时，燃油压力调节器通过增加燃油压力以补偿发动机负载。

（15）燃油计量工作模式　发动机控制模块监测来自多个传感器的电压信号，以确定提供给发动机的燃油量。发动机控制模块通过改变喷油器脉宽以控制输送至发动机的燃油量。燃油输送有以下几个模式。

1）起动模式：当发动机控制模块从曲轴位置传感器检测到参考脉冲时，发动机控制模块将启用燃油泵。燃油泵运行并在燃油系统中建立压力。发动机控制模块监测进气歧管绝对压力（MAP）、进气温度（IAT）、发动机冷却液温度（ECT）和加速踏板位置（APP）传感器信号，以确定起动所需要的喷油器脉宽。

2）清除溢油模式：如果在发动机起动时燃油溢出，且发动机不能起动，可以手动启用清除溢油模式。若要启用清除溢油模式，踩下加速踏板以使节气门全开（WOT）。只要发动机控制模块检测到节气门全开，且发动机转速小于预定值，发动机控制模块就会完全关闭喷油器并保持此模式。

3）运行模式：运行模式有两种状态，分别称为“开环”和“闭环”。当发动机首次起动且发动机转速高于预定转速时，系统进入开环运行。发动机控制模块忽略来自加热型氧传感器（HO2S）的信号。发动机控制模块根据发动机冷却液温度（ECT）、进气歧管绝对压力（MAP）和加速器踏板（APP）位置传感器的输入信号，计算空燃比。系统将保持“开环”状态，直到满足下列条件：

① 加热型氧传感器（HO2S）电压输出有变化，表明加热型氧传感器（HO2S）有足够高的温度可以正常运行。

② 发动机冷却液温度传感器高于规定温度。

③ 发动机起动后已经过一段规定的时间。

对上述条件，不同的发动机有其特定的值，这些特定值存储在电可擦除可编程只读存储器（EEPROM）中。达到这些值后，系统进入“闭环”运行。在“闭环”状态下，发动机控制模块根据各传感器的信号（主要是来自加热型氧传感器（HO2S）的信号），计算空燃比和喷油器通电时间。这时空燃比非常接近于14.7∶1。

4）加速模式：发动机控制模块监测加速器踏板位置（APP）传感器和进气歧管绝对压力（MAP）传感器信号的变化，以便确定车辆何时加速。发动机控制模块将增加喷油器脉宽，以提供更多的燃油，改善性能。

5）减速模式：发动机控制模块监测加速器踏板位置（APP）传感器和进气歧管绝对压力（MAP）传感器信号的变化，以便确定车辆何时减速。发动机控制模块将减少喷油器脉冲宽度甚至短暂关闭喷油器，以降低排放，获得更佳的减速（发动机制动）性能。

6）蓄电池电压校正模式：当蓄电池电压过低时，发动机控制模块使用以下方式补偿点火系统提供的弱火花：

① 增加供油量。

② 提高怠速转速。

③ 增加点火持续时间。

7）燃油切断模式：当满足以下条件时，发动机控制模块将切断燃油供应以保护动力系统不受损坏并且改善动力性能：

① 将点火开关置于OFF位置。这将防止发动机继续运行。

② 将点火开关置于ON位置但没有点火参考信号。这防止溢油或回火。

③ 发动机转速过高，超过红线。

④ 车速过高，超出轮胎额定速度。

⑤ 处于长时间、高速、关闭节气门滑行减速过程中，这将减少排放并增强发动机制动作用。

⑥ 处于长时间减速过程中，以防止催化转化器损坏。

8）燃油调节：发动机控制模块控制空气/燃油计量系统，以提供可能的动力性能、燃油经济性和排放控制的最佳组合。发动机控制模块监测“闭环”状态下的加热型氧传感器(HO2S)电压信号，并且根据该信号通过调节喷油器的脉冲宽度来调节燃油供应。对于短期和长期燃油调节，理想的燃油调节值都接近0%。正的燃油调节值表明发动机控制模块正在增加脉宽来增加燃油以补偿燃油过稀情况。负的燃油调节值表明发动机控制模块正在减小脉宽来减少燃油量以补偿燃油过浓情况。燃油供应的变化将改变长期和短期燃油调节值。短期燃油调节值将快速地发生变化以响应加热型氧传感器(HO2S)信号电压的变化。这些变化将对发动机供油进行微调。长期燃油调节对供油进行粗调，以回到居中位置并恢复对短期燃油调节的控制。可使用故障诊断仪监测短期和长期燃油调节值。长期燃油调节诊断以多个长期速度负荷读入单元的平均值作为基础。发动机控制模块根据发动机转速和发动机负荷来选择读入单元。如果发动机控制模块检测到燃油过稀或过浓情况，发动机控制模块将设置燃油调节故障诊断码(DTC)。

4. 节气门执行器控制系统的说明

(1) 系统说明 如图 2-3-25 所示，发动机控制模块是节气门执行器控制(TAC)系统的控制中心。发动机控制模块根据加速踏板位置传感器的输入确定驾驶员的意图，然后根据节气门位置传感器计算相应的节气门响应量。发动机控制模块通过向节气门执行器电动机提供脉宽调制电压，以实现节气门定位。节气门在两个方向都受弹簧负载，默认位置为微开。

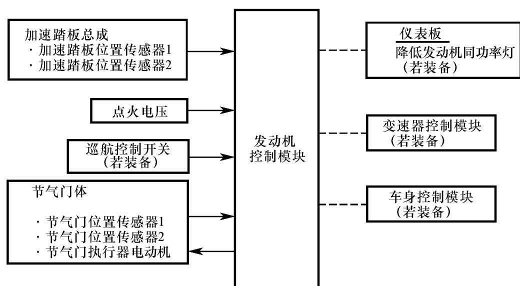


图 2-3-25 ECM 控制方框图

(2) 工作模式：

1）正常模式：在节气门执行器控制系统工作期间，有几种模式或功能被认为是正常的。在正常操作期间可进入以下几种模式：

① 踏板最小值：用钥匙起动时，发动机控制模块更新已读入的踏板最小值。

② 节气门位置最小值：用钥匙起动时，发动机控制模块更新已读入的节气门位置最小值。为了读入节气门位置最小值，将节气门移至关闭位置。

③ 破冰模式：如果节气门叶片不能达到预定的最小节气门位置，则进入破冰模式。在破冰模式期间，发动机控制模块指令向关闭方向的节气门执行器电动机施加几次最大的脉宽。

④ 蓄电池节电模式：在发动机无转速持续预定时间后，发动机控制模块指令蓄电池节电模式。在蓄电池节电模式期间，节气门执行器控制模块卸去电动机控制电路上的电压，以消除用于保持怠速位置的电流，并使节气门返回至默认的弹簧负载位置。

2）降低发动机功率模式：发动机控制模块检测到节气门执行器控制系统故障时，发动机控制模块可进入降低发动机功率模式。降低发动机功率可能导致以下一种或多种情况：

① 限制加速：发动机控制模块将继续使用加速踏板控制节气门，但车辆加速受限制。

② 限制节气门模式：发动机控制模块将继续使用加速踏板控制节气门，但节气门最大开度受限制。

③ 节气门默认模式：发动机控制模块将关闭节气门执行器电动机，节气门将返回至弹簧负载的默认位置。

④ 强制怠速模式：发动机控制模块将执行以下操作：

通过定位节气门位置将发动机转速限制在怠速，或者在节气门关闭时控制燃油和点火使发动机怠速。

忽略加速踏板的输入。

⑤ 发动机关闭模式：发动机控制模块将关闭燃油并使节气门执行器断电。

5. 蒸发排放控制系统的说明

（1）蒸发排放控制系统的工作原理 蒸发排放（EVAP）控制系统采用的方法是活性炭炭罐储存法。此方法将燃油蒸气从燃油蒸气转移到一个活性炭储存装置或炭罐，以便在车辆不运行时保存蒸气。当发动机运行时，燃油蒸气被进气气流从炭芯中吹出并在正常燃烧过程中消耗掉。

汽油蒸气从燃油箱流入炭罐。这些蒸气被炭吸收。当发动机运行了规定的时间后，发动机控制模块将清洗炭罐。空气被吸入炭罐并与蒸气混合。然后，此混合气被吸入进气歧管。

发动机控制模块为蒸发排放炭罐清洗电磁阀提供一个搭铁电路，使其通电。此电磁阀为脉冲宽度调制（PWM）或1s内通电和断电多次。根据发动机负载、燃油调节和进气温度确定的运行条件，蒸发排放炭罐清洗电磁阀脉宽调制占空比发生变化。以下状况可导致怠速不良、失速和动力性能差：

1）蒸发排放炭罐清洗电磁阀不工作。

2）炭罐损坏。

3）软管裂开、有裂纹或未连接到正确的管道。

（2）蒸发排放炭罐 蒸发排放炭罐是一个含有活性炭颗粒的排放控制装置。蒸发排放炭罐用于储存来自燃油箱的燃油蒸气。当满足一定的条件时，发动机控制模块激活蒸发排放炭罐清洗电磁阀，使燃油蒸气被吸入发动机气缸并燃烧掉。

6. 电子点火系统的说明

（1）电子点火系统的操作 电子点火系统产生并控制高能量的次级火花。该火花在准确的时刻点燃已压缩的空气/燃油混合气，提供最佳的性能、燃料经济性和废气排放控制。发动机控制模块收集来自曲轴位置传感器、进气凸轮轴位置传感器和排气凸轮轴位置传感器的信息，以确定每个气缸火花的顺序、结束时刻和正时。发动机控制模块向相应点火控制电路上的点火线圈总成发射一个频率信号，以对火花塞进行点火。

（2）曲轴位置传感器 曲轴位置传感器电路由发动机控制模块提供的5V参考电压电路、低电平参考电压电路以及输出信号电路组成。曲轴位置传感器是一种外部磁性偏差数字输出集成电路传感装置。传感器向曲轴上的磁性编码器轮的每个磁极提供一个脉冲。编码器轮上的每个极按60个间隔分布，缺失的2个极被用作参考间隙。曲轴位置传感器产生一个频率变化的开/关直流电压，曲轴每转动一圈输出58个脉冲。曲轴位置传感器输出信号的频率取决于曲轴的转速。当曲轴编码器轮上的每个极转过曲轴位置传感器时，曲轴位置传感器向发动机控制模块发送一个数字信号，该信号描绘了该轮的图像。发动机控制模块使用每个曲轴位置传感器信号脉冲以确定曲轴转速，并对曲轴编码器轮参考间隙进行解码，以识别曲轴位置。然后，此信息被用来确定发动机的最佳点火和喷油时刻。发动机控制模块还利用曲轴位置传感器输出信息来确定进气凸轮轴位置传感器和排气凸轮轴位置传感器相对于曲轴的位置，以控制凸轮轴相位并检测气缸缺火。

（3）曲轴编码器轮 曲轴编码器轮是曲轴的一部分。编码器轮由 58 个极和一个参考间隙组成。编码器轮上的每个极相隔 6°，其中留出 12°空间作为参考间隙。来自参考间隙的脉冲也称为同步脉冲。同步脉冲可使线圈点火的顺序与曲轴位置同步，而其他极提供转动过程中的气缸位置。

（4）凸轮轴位置传感器 进气凸轮轴链轮上的带切槽的变磁阻转子触发进气凸轮轴位置传感器和排气凸轮轴位置传感器。凸轮轴每转一圈，进气凸轮轴位置传感器和排气凸轮轴位置传感器提供四个脉冲信号。切槽或变磁阻转子的特征具有不同的尺寸，用以识别每个气缸的压缩行程并启用顺序燃油喷射。通过以下电路，将进气凸轮轴位置传感器和排气凸轮轴位置传感器连接至发动机控制模块：

① 一个 5V 参考电压电路。

② 一个低电平参考电压电路。

③ 一个信号电路。

（5）点火线圈总成 该发动机上使用的点火线圈总成在单个密封组件中集成了 4 个线圈和模块。点火线圈的电路包括：① 一个点火电压电路；② 一个搭铁电路；③ 4 个点火控制电路。

发动机控制模块通过在每个点火线圈上的电子点火电路上发送正时脉冲来控制各个线圈，进行点火。

火花塞通过一个短护套与各个线圈相连。护套包含一个弹簧，此弹簧将点火能量从线圈传递到火花塞。火花塞电极顶部镀铂，以延长寿命并提高效率。

（6）发动机控制模块 发动机控制模块控制点火系统所有的功能，并持续调整火花正时。发动机控制模块监测来自各个传感器的输入信息，包括以下传感器：

① 曲轴位置传感器。

② 加速踏板位置（APP）传感器。

③ 进气歧管绝对压力（MAP）传感器。

④ 进气温度（IAT）传感器。

⑤ 车速传感器（VSS）。

⑥ 发动机爆燃传感器。

⑦ 发动机冷却液温度（ECT）传感器。

⑧ 质量空气流量（MAF）传感器。

7. 爆燃传感器系统说明

（1）系统说明 爆燃传感器系统可使发动机控制模块控制点火正时以尽可能获得最佳性能，同时保护发动机免受潜在的爆燃损害。发动机控制模块利用爆燃传感器系统来测试发动机是否存在由于爆燃产生的异常噪声。

（2）传感器的说明 爆燃传感器系统使用一个或两个平面响应双线传感器。传感器使用压电晶体电动技术，根据发动机振动或噪声水平产生一个振幅和频率变化的交流电（AC）电压。振幅和频率取决于爆燃传感器检测到的爆燃水平。发动机控制模块通过 2 个独立的信号电路接收爆燃传感器信号。如果发动机控制模块确定爆燃存在，它将延迟点火正时以降低爆燃。发动机控制模块能以一个单独气缸为基础控制火花延迟。发动机控制模块将一直尝试返回零补偿水平或火花延迟。被校准的爆燃传感器诊断通过发动机控制模块、爆燃传感器导线或爆燃传感器电路来检测故障。一些诊断也会进行校准，以检测由外部影响产生的持续性噪声，如松动/损坏的部件，或过大的发动机机械噪声。

8. 进气系统的说明

进气系统的主要功能是为发动机提供经过过滤的空气。系统使用安装在一个壳体上的滤清器滤芯。滤清器壳体分置安装，并使用进气管以便将进气引入节气门体。进气系统的辅助功能是消除进气噪声。通过使用连接在进气管上的谐振器可以实现这一目的。谐振器按特定的动力系统而调校。进气温度（IAT）传感器用于测量进入发动机的空气温度。

9. 涡轮增压器系统的说明

涡轮增压器的说明与操作：涡轮增压器

是一个压缩机，用于通过增加氧气量，从而增加进入发动机的燃油量，达到增加发动机功率输出的效果。涡轮增压器安装在排气歧管上，废气排出时的气流能量驱动轻质涡轮。涡轮通过一个轴连接到安装在发动机进气系统的压缩机上。压缩机叶片压缩进气使其高于大气压力，因此大大增加了进入发动机的空气密度。涡轮增压器能产生高达137kPa的压力，形成动力增压。

涡轮增压器集成有一个压差控制的废气门，由发动机控制模块通过脉宽调制电磁阀进行确定，用于调节压缩机的压力比。增压空气旁通阀集成在旁通阀上，由发动机控制模块通过使用分置安装的电磁阀进行控制，以免在节气门从打开到突然关闭时，产生的振动冲击和损坏压缩机。在关闭节气门减速条件下，当旁通阀打开时，旁通阀允许空气在涡轮增压器内进行循环且保持压缩机转速。在关闭节气门期间若处于标定范围内，或指令节气门全开，则旁通阀关闭以优化涡轮增压响应。

涡轮增压器通过供油管和排油管连接到发动机机油系统，并且在工厂时已加注Mobil 1™合成机油。合成机油的作用是可以减少摩擦且高温性能良好。涡轮增压器中有一个冷却系统回路，通过使用发动机冷却液进一步降低工作温度。

六、专用工具和设备

专用工具和设备见表2-3-15。

表2-3-15　专用工具和设备

图　示	工具编号/说明	图　示	工具编号/说明
	CH 6179 SA9603E 氧传感器的扳手拆卸工具/安装工具		EL 26792 J 26792　HEI火花测试器
	CH 44175 J 44175 燃油成分测试仪		EL 35616-E J 35616-E SGM许可的端子测试组件，包括J 35616-200测试灯探测组件
	CH 45004 J 45004 燃油箱排放软管		
	CH 48027 数字压力表		EL 38522 J 38522 可变信号发生器
	EN-6009 KM-6009 83 96 335 点火线圈拆卸工具和安装工具		EL 43244 J 43244 继电器拔出钳

（续）

图示	工具编号/说明	图示	工具编号/说明
	EN 23738-A J 23738-A 手动真空泵		EN 36012-A J 36012-A 点火系统诊断线束
	EN 35555 J 35555 金属手动真空泵		EN 37287 J 37287 燃油管路断开适配器
			EN 48279 主燃油泵锁止环拆卸工具/安装工具

第四节　发动机控制和燃油系统(2.0L)

一、规格

1. 冷却液温度传感器温度与电阻对照表(表 2-4-1)

表 2-4-1　冷却液温度传感器温度与电阻对照表

温度/℃	温度/℉	电阻/Ω	温度/℃	温度/℉	电阻/Ω
140	284	60	30	86	2238
130	266	77	25	77	2796
120	248	100	20	68	3520
110	230	132	15	59	4450
100	212	177	10	50	5670
90	194	241	5	41	7280
80	176	332	0	32	9420
70	158	467	−5	23	12300
60	140	667	−10	14	16180
50	122	973	−15	5	21450
45	113	1188	−20	−4	28680
40	104	1459	−30	−22	52700
35	95	1802	−40	−40	100700

2. 进气温度传感器 1 温度与电阻对照表(LDK 带涡轮增压器,见表 2-4-2)

表 2-4-2　进气温度传感器 1 温度与电阻对照表（LDK 带涡轮增压器）

温度/℃	温度/℉	电阻/Ω	温度/℃	温度/℉	电阻/Ω
150	302	64	49	120	840
144	291	72	43	109	1030
138	280	81	37	98	1271
132	269	92	31	87	1580
126	258	104	25	77	1978
120	248	119	19	66	2509
114	237	136	13	55	3218
108	226	156	7	44	4164
102	215	181	1	33	5439
96	204	209	-4	+24	7169
90	194	245	-10	+14	9590
84	183	286	-16	+3	13089
78	172	338	-22	-7	18078
72	161	400	-28	-18	25284
66	150	477	-34	-29	35832
60	140	572	-40	-40	51499
55	131	689			

3. 进气温度传感器 2 温度与电阻对照表（LDK 带涡轮增压器，见表 2-4-3）

表 2-4-3　进气温度传感器 2 温度与电阻对照表（LDK 带涡轮增压器）

温度/℃	温度/℉	电阻/Ω	温度/℃	温度/℉	电阻/Ω
-40	-40	48977	60	140	577
-35	-31	36528	65	149	491
-30	-22	27503	70	158	419
-25	-13	20899	75	167	359
-20	-4	16026	80	176	309
-15	+5	12388	85	185	267
-10	+14	9654	90	194	231
-5	+23	7584	95	203	201
0	32	5995	100	212	176
5	41	4776	105	221	154
10	50	3829	110	230	135
15	59	3090	115	239	119
20	68	2510	120	248	105
25	77	2051	125	257	93
30	86	1685	130	266	83
35	95	1392	135	275	74
40	104	1156	140	284	66
45	113	965	145	293	59
50	122	809	150	302	53
55	131	682			

4. 海拔与大气压力对照表(表 2-4-4)

表 2-4-4　海拔与大气压力对照表

海拔/m	海拔/ft	大气压力/kPa	大气压力/(lbf/in²)	海拔/m	海拔/ft	大气压力/kPa	大气压力/(lbf/in²)
4267	14000	56～64	8.1～9.3	1829	6000	77～85	11.2～12.3
3962	13000	58～66	8.4～9.6	1524	5000	80～88	11.6～12.8
3658	12000	61～69	8.8～10.0	1219	4000	83～91	12.0～13.2
3353	11000	64～72	9.3～10.4	914	3000	87～95	12.6～13.8
3048	10000	66～74	9.6～10.7	610	2000	90～98	13.1～14.2
2743	9000	69～77	10.0～11.2	305	1000	94～102	13.6～14.8
2438	8000	71～79	10.3～11.5	0	0(海平面)	96～104	13.9～15.1
2134	7000	74～82	10.7～11.9	-305	-1000	101～105	14.6～15.2

注：与当地气象台联系或参阅其他资料，确定您所在地区的海拔高度。

5. 点火系统规格

点火系统规格如表 2-4-5 所示。

6. 紧固件紧固规格

紧固件紧固力矩如表 2-4-6 所示。

表 2-4-5　点火系统规格

应　用	规格	
	公制	英制
点火顺序	1-2-3-4-5-6	
火花塞间隙	1.1mm	0.043in
火花塞力矩	20N·m	15lbf·ft

表 2-4-6　紧固件紧固力矩表

应　用	规　格		应　用	规　格	
	公制/N·m	英制		公制/N·m	英制
加速踏板位置(APP)传感器螺母	10	89lbf·in	燃油加注软管卡箍	4.5	40lbf·in
空气滤清器前螺栓/螺母	10	89lbf·in	燃油加注管搭铁箍带螺栓	9	80lbf·in
空气滤清器出气管卡箍	4	35lbf·in	燃油加注管至壳体螺栓	1.5	13lbf·in
进气滤网支架螺母	10	89lbf·in	燃油喷射系统燃油分配管压力传感器	33	25lbf·ft
制动管	20	15lbf·ft	燃油泵模块检修盖螺栓	10	89lbf·in
凸轮轴位置执行器电磁阀螺栓	10	89lbf·in	燃油分配管螺栓	22	16lbf·ft
凸轮轴位置(CMP)传感器螺栓	10	89lbf·in	燃油箱箍带/支架螺栓	25	18lbf·ft
增压空气冷却器螺栓	9	80lbf·in	加热型氧传感器(HO2S)	42	31lbf·ft
增压空气冷却器软管卡箍	6	53lbf·in	高压燃油供油管接头	32	24lbf·ft
增压空气冷却器管卡箍	5	44lbf·in	高压燃油泵盖螺栓	10	89lbf·in
增压空气冷却器管螺栓	7	62lbf·in	高压燃油泵螺栓	15	11lbf·ft
增压空气冷却器后托架螺母	9	80lbf·in	点火线圈螺栓	10	89lbf·in
增压空气旁通电磁阀螺栓	10	89lbf·in	进气压力和温度传感器螺栓	2.5	22lbf·in
曲轴位置(CKP)传感器螺栓	10	89lbf·in	爆燃传感器	25	18lbf·ft
发动机冷却液温度(ECT)传感器	20	15lbf·ft	进气歧管绝对压力(MAP)传感器螺栓	10	89lbf·in
蒸发排放(EVAP)炭罐清洗电磁阀螺栓	10	89lbf·in	质量空气流量(MAF)传感器螺钉	0.6	5lbf·in
燃油供油管螺栓	10	89lbf·in	火花塞	20	15lbf·ft
燃油供油管接头	30	22lbf·ft	节气门体螺栓	10	89lbf·in

二、发动机控制系统电路图（LDK）

1. 模块电源、搭铁、串行数据和故障指示灯（图 2-4-1）

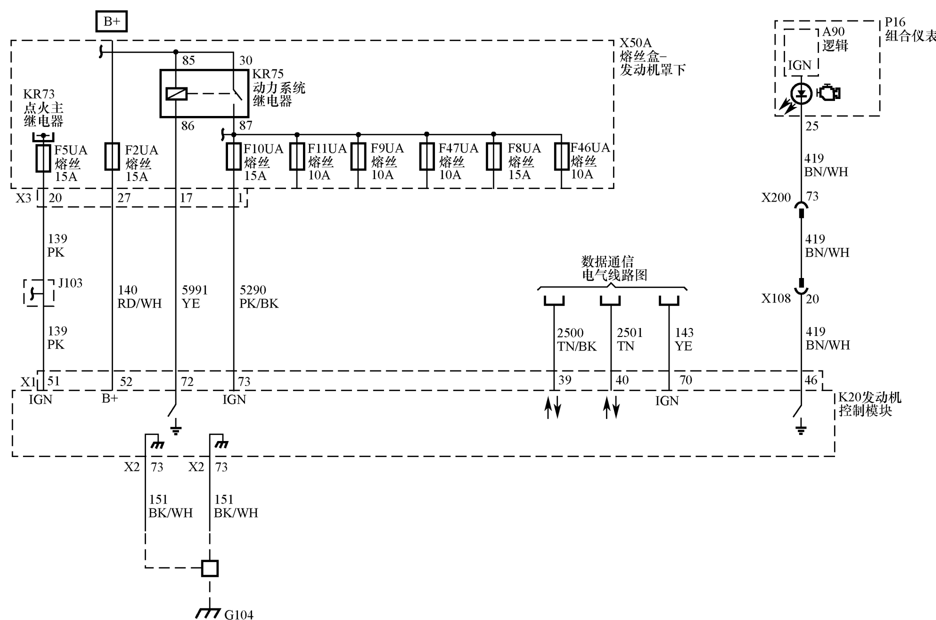


图 2-4-1　模块电源、搭铁、串行数据和故障指示灯电路图

2. 5 伏 1、5 伏 2 参考电压总线（图 2-4-2）

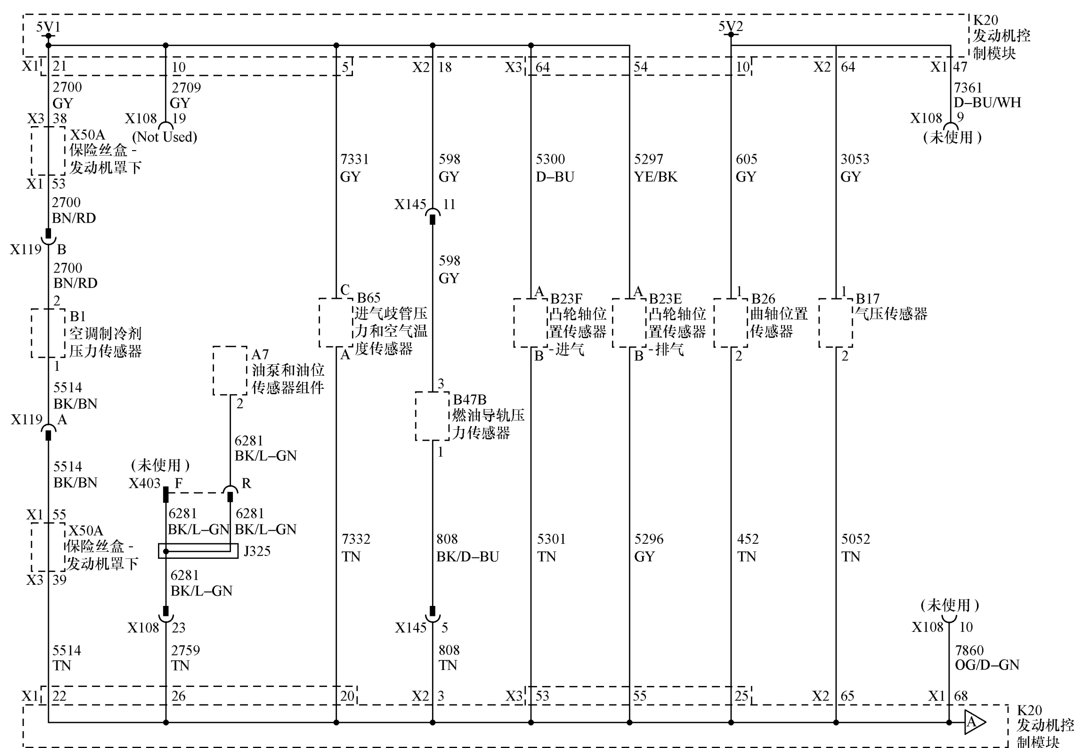


图 2-4-2　电压总线电路图 01

3. 5 伏 3、5 伏 4 和低电平参考电压总线(图 2-4-3)

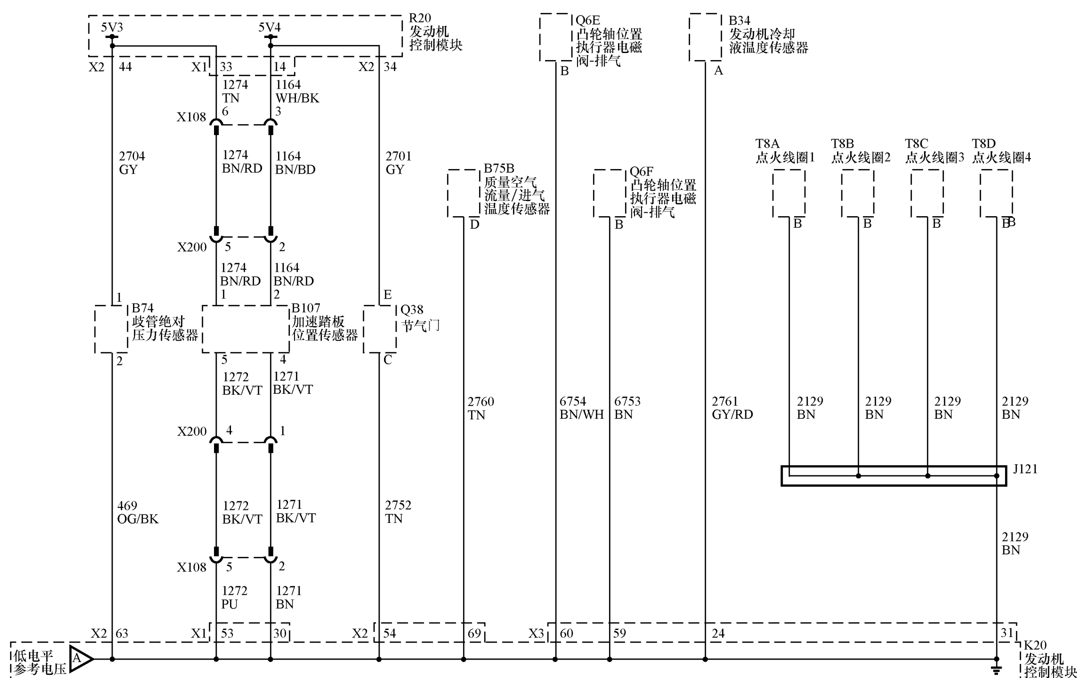


图 2-4-3　电压总线电路图 02

4. 发动机数据传感器压力、温度和节气门控制(图 2-4-4)

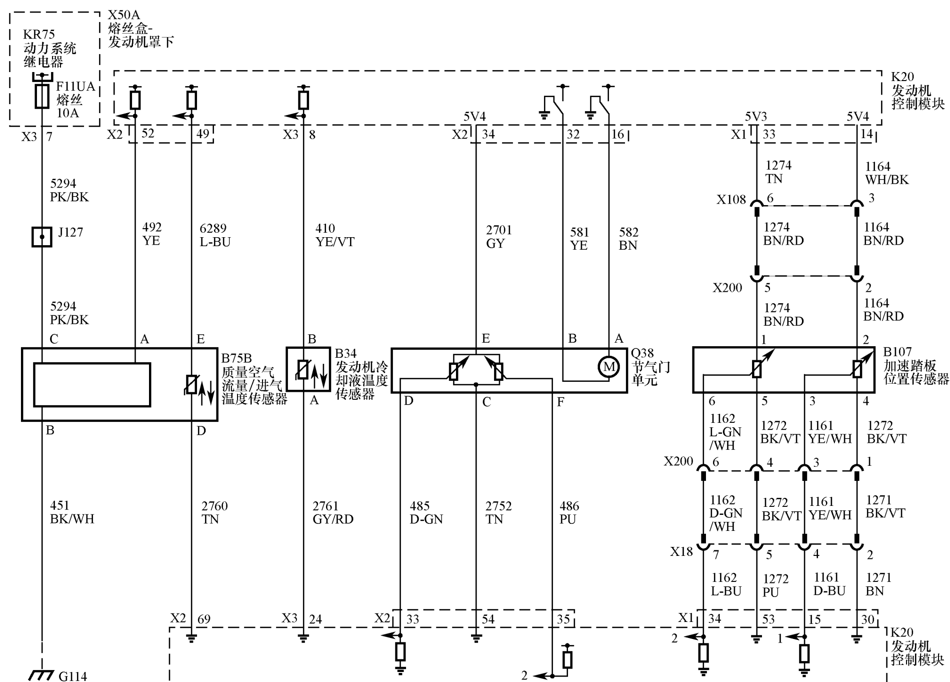


图 2-4-4　压力、温度和节气门控制电路图

5. 发动机数据传感器压力和氧传感器(图 2-4-5)

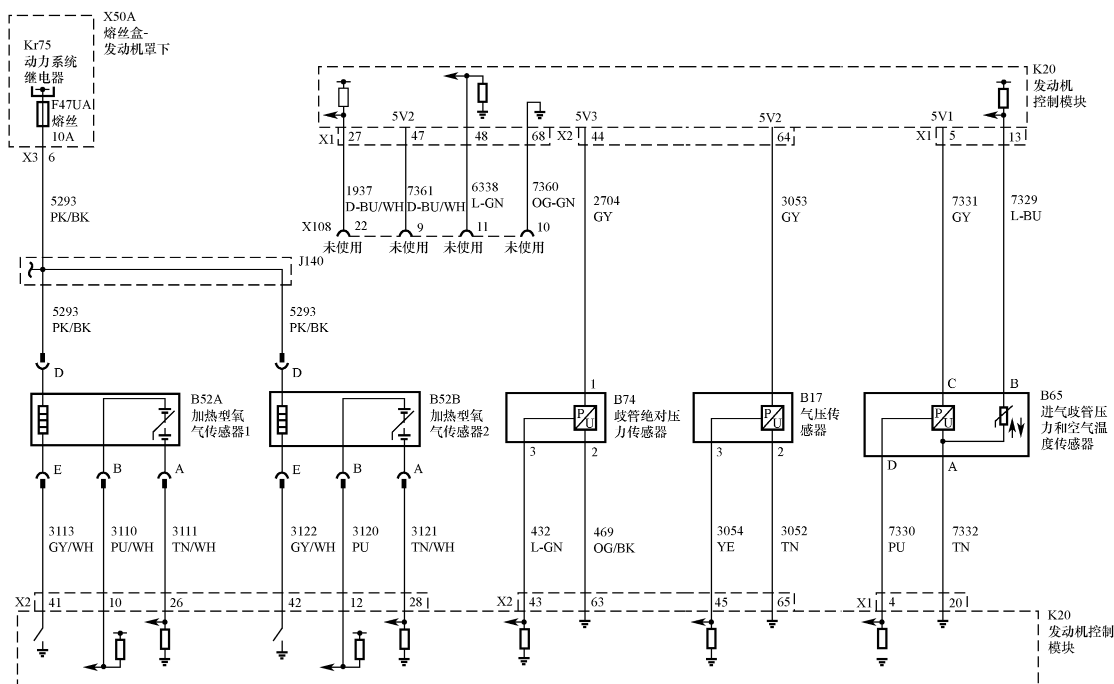


图 2-4-5 压力和氧传感器电路图

6. 点火系统(图 2-4-6)

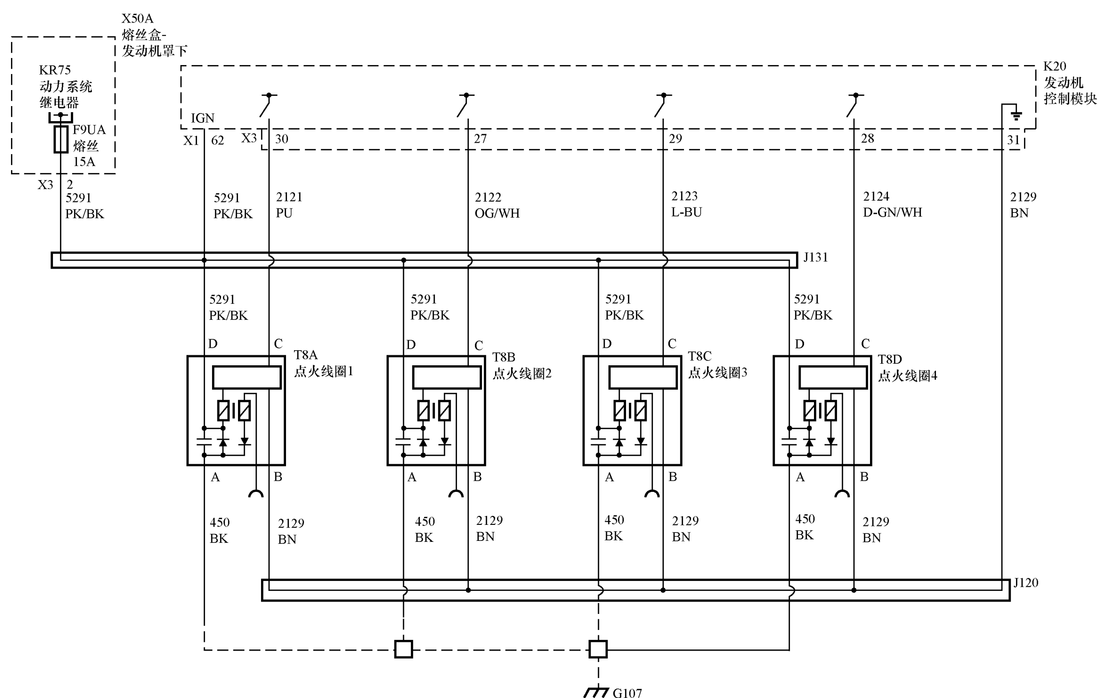


图 2-4-6 点火控制电路图

7. 点火控制系统曲轴位置/凸轮轴位置/爆燃传感器、涡轮增压器旁通阀、涡轮增压器助力器压力传感器和凸轮轴位置执行器电磁阀(图 2-4-7)



图 2-4-7　点火控制传感器以及执行器电路图

8. 燃油控制系统燃油喷射器(图 2-4-8)



图 2-4-8　燃油喷射器电路图

9. 燃油控制系统燃油泵和蒸发排放控制(图 2-4-9)

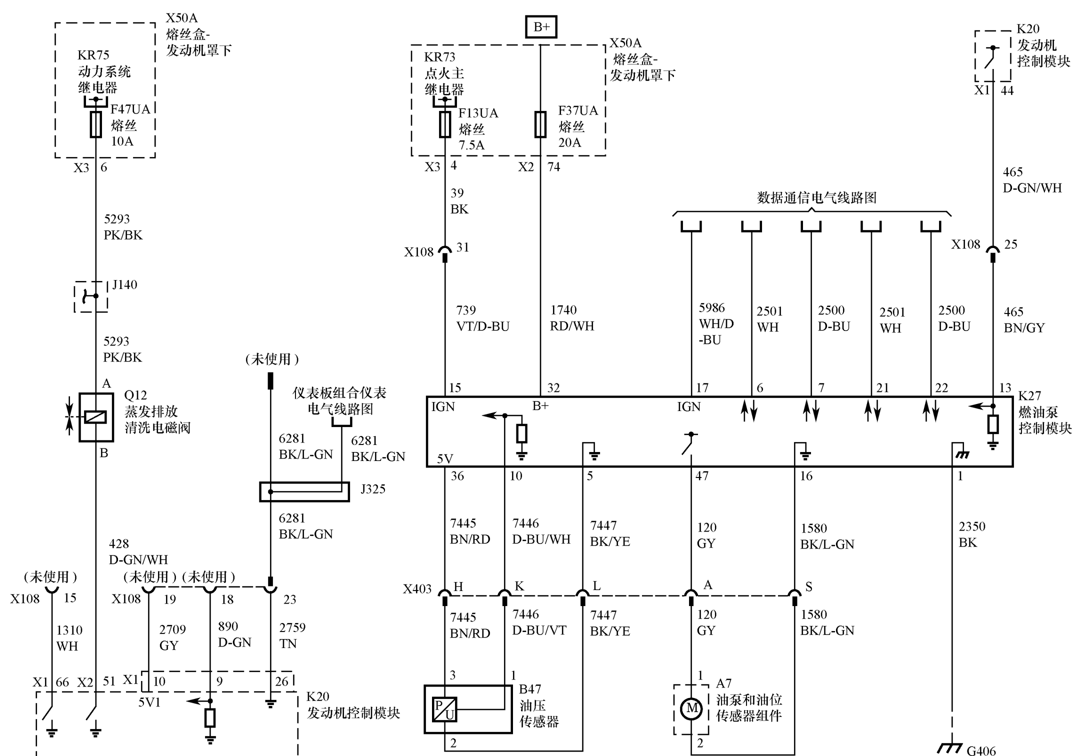


图 2-4-9　燃油泵和蒸发排放控制电路图

10. 子系统参考(图 2-4-10)

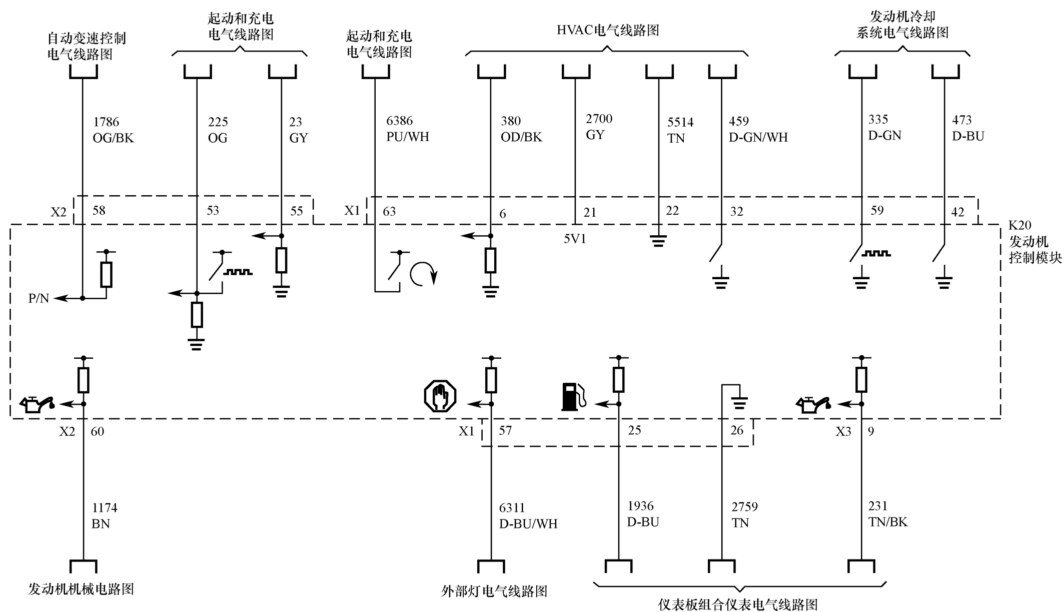


图 2-4-10　子系统线路电路图

三、诊断信息和程序

1. 故障指示灯(MIL)诊断(带 OBD-II 排放)

(1) 系统说明 故障指示灯(MIL)也称为立即维修发动机(SES)或检查发动机指示灯，位于组合仪表上。点亮时，故障指示灯通知驾驶员出现排放系统故障，需要对系统进行维修。点火电路模块向指示灯提供电源，发动机控制模块提供开关搭铁。

(2) 系统检验

> **注意**
>
> 应先诊断故障指示灯可能设置的任何故障诊断码。

1) 点火开关置于 ON 位置，使用故障诊断仪指令故障指示灯点亮和熄灭。故障指示灯应按指令点亮和熄灭。

2) 将点火开关置于 ON 位置，使用故障诊断仪观察以下列出的每个故障指示灯控制电路测试参数：

- MIL Control Circuit Low Voltage Test Status(故障指示灯控制电路电压过低测试状态)
- MIL Control Circuit Open Test Status(故障指示灯控制电路开路测试状态)
- MIL Control Circuit High Voltage Test Status(故障指示灯控制电路电压过高测试状态)
- 每个参数应显示“OK(正常)”或“Not Run(未运行)”

(3) 电路/系统测试

1) 点火开关置于 OFF 位置，断开 P16 组合仪表处的线束插接器。

2) 点火开关置于 ON 位置，确认点火电路端子 31 X1 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯不点亮，则测试点火电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常且点火电路熔丝熔断，则更换 P16 组合仪表。

3) 在控制电路端子 25X1 和点火电路端子 31X1 之间连接一个测试灯。

4) 用故障诊断仪指令故障指示灯点亮和熄灭。在命令状态之间切换时，测试灯应点亮和熄灭。

如果测试灯始终点亮，则测试控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

如果测试灯始终熄灭，则测试控制电路是否对电源短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

5) 如果所有电路测试正常，则更换 P16 组合仪表。

2. 故障指示灯(MIL)诊断(不带 OBD-II 排放)

(1) 系统说明 点火 1 电压直接提供给故障指示灯(MIL)。发动机控制模块(ECM)通过控制器局域网通信电路发送请求到仪表板组合仪表(IPC)点亮故障指示灯。在发动机关闭，点火开关置于 ON 位置的情况下，故障指示灯应持续点亮。当发动机起动时，故障指示灯应熄灭。

(2) 电路/系统检验

1) 将点火开关置于 ON 位置，确认未设置故障诊断码(DTC)。

如果设置了任何故障诊断码，则根据“故障诊断码(DTC)”进行诊断。

2) 发动机运转时，使用故障诊断仪指令故障指示灯点亮和熄灭。故障指示灯应响应故障诊断仪指令。

如果故障指示灯未正确响应，更换仪表板组合仪表。

3. 燃油系统的诊断(LDK)

(1) 系统检验

> **注意**
>
> ① 在运行诊断程序前，检修所有与故障诊断码有关的燃油系统。

> ② 在执行前，检查燃油系统有无损坏或外部泄漏。
>
> ③ 在进行此诊断前，确认燃油箱中燃油充足。
>
> ④ 可能需要指令燃油泵启用通电数次，以获得尽可能高的燃油压力。

1）将点火开关置于OFF位置，关闭所有附件，安装CH-48027（数字压力表）。

2）点火开关置于ON位置，发动机关闭，故障诊断仪指令燃油泵启用通电。确认燃油压力在345～414kPa之间，且1min内下降不超过34kPa。

3）发动机在正常工作温度下怠速时，确认故障诊断仪“Fuel Pump Control Module Fuel Pressure Sensor（燃油泵控制模块燃油压力传感器）”参数在276～324kPa之间。

（2）电路/系统测试

1）在发动机关闭的情况下，点火开关置于ON位置，使用故障诊断仪指令燃油泵启用通电，并在燃油泵运行的同时观察燃油压力表。确认燃油压力在345～414kPa之间。

如果燃油压力低于规定范围，则测试、检查和修理下列项目。如果所有项目测试都正常，则更换燃油泵模块。

① 检查燃油滤清器是否堵塞。

② 检查燃油供油管是否堵塞。

③ 检查燃油泵的线束插接器和搭铁电路是否接触不良。

2）确认燃油压力在1min内下降不超过34kPa。如果燃油压力下降高于规定值，执行以下程序：

① 点火开关置于OFF位置，卸去燃油压力。

② 将底盘燃油供油软管从发动机舱供油管上断开。

③ 在底盘燃油软管和发动机舱燃油管之间安装J 37287（燃油管路断开适配器）。

④ 打开J 37287上的阀门。

⑤ 点火开关置于ON位置，用故障诊断仪指令燃油泵启用通电，放出CH-48027（数字压力表）内的空气。

⑥ 用故障诊断仪指令燃油泵启用接通。

⑦ 关闭J 37287上的阀门。

⑧ 监测燃油压力持续1min。如果在规定时间内燃油压力降低不超过34kPa，则更换燃油泵模块。

3）卸去燃油压力至69kPa。确认燃油压力在5min内下降不超过14kPa。如果燃油压力下降大于规定范围，则更换燃油泵模块。

4）在客户报修的条件下运行车辆，同时用CH-48027监测燃油压力。燃油压力在加速、巡航或转向困难时不应下降。如果燃油压力下降，则测试、检查和修理下列项目。如果所有项目测试都正常，则更换燃油泵模块。

① 检查燃油滤清器是否堵塞。

② 检查燃油供油管是否堵塞。

③ 检查燃油泵的线束插接器和搭铁电路是否接触不良。

5）如果燃油系统测试正常，则执行喷油器的测试。

4. 喷油器电磁线圈测试（LTD）

（1）电路/系统说明　控制模块对每个气缸启用相应的喷油器脉冲。直接向喷油器提供点火电压。控制模块通过被称为驱动器的固态装置，使控制电路搭铁，以控制各喷油器。喷油器线圈绕组电阻值过大或过小将影响发动机的动力性能。喷油器控制电路可能不出现故障诊断码，但可能会明显缺火。温度会影响喷油器线圈绕组。当喷油器温度升高时，喷油器线圈绕组的电阻也随之增加。

（2）检测喷油器的电阻

1）如果发动机冷却液温度传感器在10～32℃之间，每个喷油器的电阻应在11～14Ω之间。

① 如果喷油器测量正常，执行“喷油

器平衡测试”。

② 如果不在规定的范围内，则更换喷油器。

2）如果发动机冷却液温度传感器不在 10～32℃之间，则测量并记录每个喷油器的电阻。从最大电阻值中减去最小电阻值。最大电阻值和最小电阻值之差应等于或小于 3Ω。

① 如果该差值等于或小于 3Ω，则进行“喷油器平衡测试”。

② 如果差值大于 3Ω，则将所有的喷油器电阻值相加以得到一个总的电阻值。将总电阻值除以喷油器个数，得到平均电阻值。从平均电阻值中减去单个喷油器的最小电阻值。计算单个喷油器的最大电阻值和平均电阻值之间的差值。更换差值最大的喷油器，不论其大于或小于平均值。

5. 喷油器电磁线圈测试（LDK）

（1）电路/系统说明 发动机控制模块向每一个喷油器提供单独的高电压电源电路和高电压控制电路。喷油器高电压电源电路和高电压控制电路都是由发动机控制模块控制的。发动机控制模块通过向控制电路提供搭铁使每个喷油器通电。发动机控制模块控制各个带 65V 电压的喷油器。由发动机控制模块中的一个增压电容器控制。在 65V 增压阶段，电容器通过喷油器放电，允许初始喷油器打开。然后，喷油器在 12V 下保持打开。喷油器线圈绕组电阻值过大或过小将影响发动机的动力性能。温度会影响喷油器线圈绕组。当喷油器温度升高时，喷油器线圈绕组的电阻也随之增加。

（2）部件测试

注意

• 必须在燃油喷油器上执行电阻测试，否则会发生误诊断。

• 数字式万用表和测试引线必须校准至 0Ω，以防误诊。

1）使用下列方法之一，确认每一个 Q17 喷油器的电阻：

① 如果发动机冷却液温度传感器在 10～32℃之间，每个 Q17 喷油器的电阻应在 1.25～1.75Ω 之间。

如果不在规定的范围内，则更换 Q17 喷油器。

② 如果发动机冷却液温度传感器不在 10～32℃之间，则使用数字式万用表测量并记录每个 Q17 喷油器的电阻。从最大电阻值中减去最小电阻值。最大电阻值和最小电阻值之差应等于或小于 0.45Ω。

如果差值大于 0.45Ω，则将所有的喷油器电阻值相加以得到一个总的电阻值。将总电阻值除以喷油器个数，得到平均电阻值。从平均电阻值中减去单个喷油器的最小电阻值。计算单个喷油器的最大电阻值和平均电阻值之间的差值。更换差值最大的 Q17 喷油器，不论其大于或小于平均值。

2）如果喷油器测量正常，执行“喷油器平衡测试”。

6. 喷油器平衡测试（LDK）

（1）电路/系统说明 在发动机怠速运行时执行喷油器平衡测试。在精确的时间内向各个喷油器施加脉冲，使可以测量喷出的燃油量之前，故障诊断仪向燃油分配管施加预定的压力。这将导致系统燃油压力下降，可记录此压力降值并用来比较各喷油器的喷油情况。

（2）部件测试

注意

• 如果发动机冷却液温度高于 60℃，切勿执行该测试。高温燃油沸腾可能导致异常的燃油压力读数。

• 在进行此诊断前，确认燃油箱中燃油充足，蓄电池充满电。可能需要安装蓄电池充电器。

（3）喷油器平衡测试

1）确认低压侧燃油压力正确。

注意

执行此测试时，发动机转速必须在600～1000r/min之间。

2）发动机以正常工作温度运行。用故障诊断仪从“Output Controls（输出控制）”菜单中选择“Fuel Injector Balance Test（喷油器平衡测试）”功能。

3）选择并测试喷油器。重复测试每个喷油器以获取每个喷油器的压力降值。

4）测试完所有喷油器后，记录燃油压力降值。

5）将每个压力降值相加，怀疑有故障的喷油器除外。即为总压力降值。

6）将总压力降值除以相加的喷油器个数，即为平均压力降值。

7）将平均压力降值乘以0.20，各喷油器的压力降值与平均压力降值相比，其允许偏差为平均压力降值的20%。

如果任一个压力降值和平均压力降值之差大于允许偏差，则更换喷油器。

7. 喷油器电路的诊断（LTD）

（1）系统检验　发动机怠速，观察各喷油器的以下控制电路状态参数：

- Injector Control Circuit Low Voltage Test Status（喷油器控制电路电压过低测试状态）
- Injector Control Circuit Open Test Status（喷油器控制电路开路测试状态）
- Injector Control Circuit High Voltage Test Status（喷油器控制电路电压过高测试状态）
- 每个参数应该在“OK（正常）和“Not Run（不运行）”或“Not Run（不运行）”和“OK（正常）”之间转换。

（2）电路/系统测试

1）点火开关置于OFF位置，断开喷油器的线束插接器。

2）将点火开关置于ON位置，确认在点火电路端子A和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯不点亮，则测试点火电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常且点火电路熔丝熔断，则测试或更换喷油器。

3）点火开关置于OFF位置，在控制电路端子B和每个喷油器点火电路端子A之间连接一个J44603喷油器测试灯，一次一个喷油器。

4）发动机起动时，各个喷油器的测试灯应闪烁。

① 如果测试灯一直点亮，测试相应的控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

② 如果测试灯始终熄灭，则测试相应的控制电路是否对电源短路或开路。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

5）如果所有电路测试正常，则测试或更换喷油器。

8. 燃油箱泄漏测试

注意

执行“燃油箱泄漏检查”前，在附近放置一个干粉灭火器。在拆下被怀疑发生泄漏的燃油箱前，确保燃油管不向燃油箱内泄漏。拆下燃油箱后，确保燃油传感器O形圈周围无燃油泄漏现象。不遵守这些注意事项可能导致人身伤害。

1）拆下燃油箱。

2）拆下蒸发排放（EVAP）炭罐。

3）塞住燃油箱上的燃油供油管、燃油回油管和蒸发排放管。

4）塞住燃油加注口开口。

5）将燃油箱浸入水中或将皂液涂在燃油箱外侧。

6）向燃油箱通风管施加 7 ~ 15kPa 空气压力。

7）若燃油箱上出现气泡，则表示有漏洞。

8）如果燃油箱泄漏，则更换燃油箱。

9. 酒精/污染物进入燃油的诊断

（1）测试说明 燃油系统中的水污染可能导致动力性能故障，如迟缓、失速、不起动或者一个气缸或多个气缸缺火。水可能会聚集在位于燃油喷射系统最低点的某个喷油器附近，造成该气缸缺火。如果燃油系统被水污染，应检查燃油系统部件是否锈蚀或老化。

乙醇浓度超过 10% 会导致动力性能故障和燃油系统老化。乙醇浓度超过 10% 的燃油，会导致诸如加速迟缓、功率不足、失速或不起动等动力性能故障。将乙醇含量过高的燃油用在不是针对此燃料设计的车辆上，可能会引起燃油系统腐蚀、橡胶部件老化和滤清器堵塞。

（2）系统检验 燃油样本应该从燃油箱底部抽取，以便检测出燃油箱中是否有水分。样本必须清澈透明。

① 如果样本混浊或者被水污染，则执行“燃油中微粒污染的测试”程序。

② 如果怀疑乙醇污染，则执行“燃油中含酒精的测试”程序。

（3）使用专用工具进行“燃油中含酒精的测试”

1）使用 J 44175（燃油成分测试仪）和说明手册，测试燃油成分。

2）如果燃油样本中有水，清洁燃油系统。

3）将读数减去 50，以获得燃油样本中的酒精百分比。

4）如果燃油样本含有 15% 以上的乙醇，在车辆的燃油箱中添加干净的标准汽油。

5）测试燃油成分。

6）如果测试显示乙醇百分比仍高于 15%，则更换车辆中的燃油。

（4）不使用专用工具，进行“燃油中含酒精的测试”

1）使用分度为 1mL 的 100mL 专用量筒，并向量筒中加注燃油至 90mL。

2）添加 10mL 水，使总液量达到 100mL，并装上塞子。

3）用力摇动量筒 10 ~ 15s。

4）小心松开塞子，释放内部的压力。

5）重新安装塞子，再用力摇动量筒 10 ~ 15s。

6）将量筒置于水平面上约 5min，使液体完全分层。如果燃油中有乙醇，下层（此时同时含乙醇和水）的容积将超过 10mL。例如，如果下层的容量增加到 15mL，则表明燃油中至少含有 5% 的乙醇。实际乙醇含量可能略多，因为本程序没有完全分离出燃油中的乙醇。

（5）燃油中含颗粒污染物的测试程序

1）抽取大约 0.5L 的燃油，装在认可的燃油容器中。

2）将容器放在水平面上约 5min，使所有颗粒污染物沉淀。颗粒污染物会呈现不同的形状和颜色。砂子通常呈白色或者浅棕色的晶体状，可由此加以识别。橡胶呈黑色的不规则颗粒状。

3）观察燃油样本。如果出现物理污染或水污染，则清洁燃油系统。

10. 电子点火系统的诊断

（1）电路/系统说明 本点火系统的各个气缸使用独立的点火线圈/模块总成。发动机控制模块通过在每个点火线圈/模块上的点火控制电路上发送正时脉冲来控制各个线圈，进行点火。

（2）电路/系统测试

1）点火开关置于 OFF 位置，断开受影响的 T8 点火线圈/模块的线束插接器。

2）将点火开关置于 OFF 位置，所有车

辆系统关闭。这最多需要2min。测试搭铁电路端子A/1和搭铁之间的电阻是否小于5Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路。

3）测试低电平参考电压电路端子B/2和搭铁之间的电阻是否小于5Ω。

如果大于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否开路。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

4）将点火开关置于ON位置，确认点火电路端子D/4和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯不点亮，则测试点火电路是否对搭铁短路或开路。

5）用一个良好气缸的T8点火/线圈模块更换相应的T8点火线圈/模块。

6）起动发动机并观察故障诊断仪上的"Misfire Current Cylinder(当前缺火气缸)"参数。

如果缺火随可疑的T8点火线圈/模块消失了，按需要予以更换。

7）如果电路测试正常，则测试或更换火花塞。

（3）部件测试 使用J 26792火花测试仪以确认各点火线圈/模块的输出。

四、维修指南

1. 怠速读入程序

（1）使用故障诊断仪重新设置程序

1）点火开关置于ON位置，关闭发动机，使用故障诊断仪，执行"Module Setup(模块设置)"中的"Idle Learn Reset(怠速读入重新设置)"。

2）起动发动机，监测"TB Idle Airflow Compensation(节气门体怠速空气流量补偿)"参数。节气门体怠速空气流量补偿值应该等于0%，发动机应该以一个正常的怠速速度怠速运转。

3）用故障诊断仪清除所有故障诊断码。

（2）不使用故障诊断仪读入程序

注意

如果设置了故障诊断码，则切勿执行此程序。

1）起动发动机并使其在驻车档/空档怠速运转3min。

2）使用故障诊断仪监测期望的和实际的发动机转速。

3）发动机控制模块将开始读入新怠速单元，期望的发动机转速应该开始减小。

4）将点火开关置于OFF位置持续60s。

5）起动发动机并使其在驻车档/空档怠速运转3min。

6）运行3min之后发动机应该怠速正常。

注意

① 在行驶周期中，故障指示灯可能点亮，且设置怠速故障诊断码。如果设置了怠速故障诊断码，将其清除以使发动机控制模继续读入。② 如果车辆行驶超过10km，有必要更新大气压力以使发动机控制模块继续读入。为更新大气压力，加速至节气门全开(WOT)，随后释放节气门。如果未读入发动机怠速，车辆将需要以超过70km/h的速度行驶，其间需进行几次减速或长时间怠速。

7）行驶周期后，发动机应该怠速正常。如果发动机怠速未读入，将点火开关置于OFF位置60s并重复步骤6）。

8）一旦发动机转速恢复正常，用故障诊断仪清除故障诊断码。

2. 曲轴位置系统偏差读入

注意

完成以下维修程序后，无论是否设置DTC P0315，都需要执行曲轴位置系统偏差读取程序：

- 发动机的更换。
- 发动机控制模块的更换。

- 曲轴平衡器的更换。
- 曲轴的更换。
- 曲轴位置传感器的更换。
- 任何影响曲轴与曲轴位置传感器相对关系的发动机修理。

曲轴位置系统偏差读入程序步骤：

1）安装故障诊断仪。

2）用故障诊断仪监测发动机控制模块是否有故障诊断码。如果设置了除DTC P0315以外的其他故障诊断码，对于设置的相应故障诊断码，执行“故障诊断码（DTC）”检修。

3）使用故障诊断仪，选择“Crankshaft Position System Variation Learn Procedure（曲轴位置系统偏差读入程序）”，并执行以下操作：

① 用楔块挡住驱动轮。

② 接合驻车制动器。

③ 切勿踩下制动踏板。

④ 将点火开关从OFF位置切换至ON位置。

⑤ 在进行该程序期间，踩住制动踏板。

⑥ 起动发动机并怠速运行。

⑦ 关闭空调（A/C）。

⑧ 变速杆必须保持在驻车档（P）或空档（N）。

注意

在执行读入程序时，当发动机开始减速时立即释放节气门。在读入程序结束后，发动机处于怠速位置。

⑨ 出现燃油切断现象时，加速至节气门全开并松开。

4）故障诊断仪显示读入时测试。

5）故障诊断仪显示读入成功。

6）确认DTC P0315运行并通过该点火循环。

如果DTC P0315未通过本次点火循环或出现其他故障诊断码，参考“故障诊断码（DTC）表”设置相应的故障诊断码。

7）一旦成功完成读入程序，关闭点火开关确认所有的车辆系统关闭，将曲轴位置系统偏差值储存在发动机控制模块存储器中。这最多需要2min。

3. 发动机控制模块的更换（图2-4-11和表2-4-7）

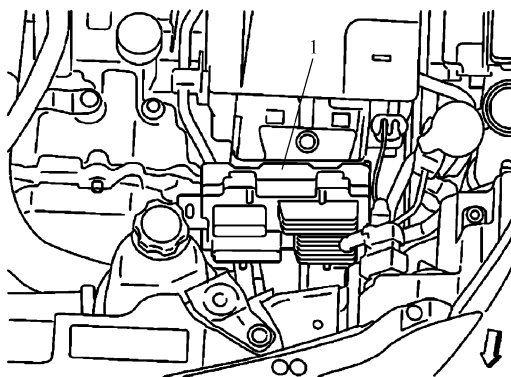


图2-4-11 更换发动机控制模块

表2-4-7 发动机控制模块的更换

引出编号	部件名称
预备程序： 断开蓄电池负极电缆	
发动机控制模块	
1	● 在安装或拆卸控制模块插接器、给控制模块断电或通电（蓄电池电缆、动力系统控制模块（PCM）/发动机控制模块（ECM）/变速驱动桥控制模块（TCM）引出线、控制模块熔丝、跨接线等）时，将点火开关置于OFF位置，以免控制模块内部损坏 ● 金属壳体接触蓄电池电压时，可能导致控制模块损坏。使用蓄电池辅助电缆维修控制模块或对蓄电池充电时，切勿使蓄电池电压接触控制模块金属壳 ● 为防止任何可能的静电放电损坏控制模块，禁止触摸插接器端子或电路板上的焊接部件

（续）

引出编号	部 件 名 称
1	● 在维修控制模块前，清除控制模块插接器表面周围的所有碎屑。诊断或更换控制模块时，检查控制模块插接器衬垫。确保衬垫安装正确。衬垫阻止污染物侵入控制模块
	● 更换控制模块后，必须重新编程
	程序：
	1. 断开电气插接器
	2. 从蓄电池盒向上拉发动机控制模块

4. 发动机冷却液温度传感器的更换（图 2-4-12 和表 2-4-8）

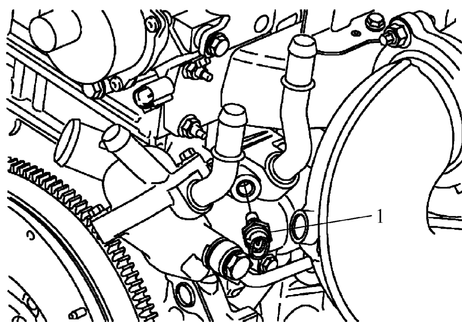


图 2-4-12　发动机冷却液温度传感器

表 2-4-8　发动机冷却液温度传感器的更换

引出编号	部 件 名 称
预备程序： 1. 拆下发动机盖板 2. 排空冷却系统	
1	发动机冷却液温度传感器 程序： 1. 使用新的衬垫 2. 断开电气插接器 紧固力矩： 20N·m

5. 质量空气流量传感器的更换（图 2-4-13 和表 2-4-9）

表 2-4-9　质量空气流量传感器的更换

引出编号	部 件 名 称
1	质量空气流量传感器紧固件（数量：2） 程序： 断开电气插接器
2	质量空气流量传感器

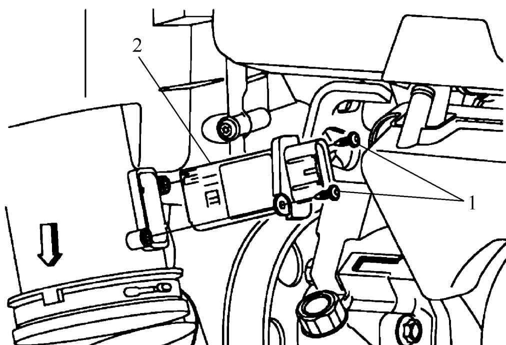


图 2-4-13　质量空气流量传感器

6. 进气歧管绝对压力传感器的更换（图 2-4-14 和表 2-4-10）

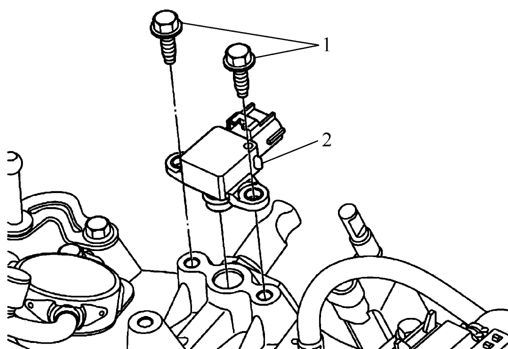


图 2-4-14　进气歧管绝对压力传感器

表 2-4-10　进气歧管绝对压力传感器的更换

引出编号	部 件 名 称
预备程序： 拆下发动机盖板	
1	进气歧管绝对压力传感器紧固件（数量：2） 程序： 断开电气插接器 紧固力矩： 4N·m
2	进气歧管绝对压力传感器

7. 加速踏板位置传感器的更换（图 2-4-15 和表 2-4-11）

表 2-4-11　加速踏板位置传感器的更换

引出编号	部 件 名 称
预备程序： 拆下仪表板下装饰板隔音板	

（续）

引出编号	部件名称
1	加速踏板位置传感器紧固件 紧固力矩： 10N·m
2	加速踏板位置传感器

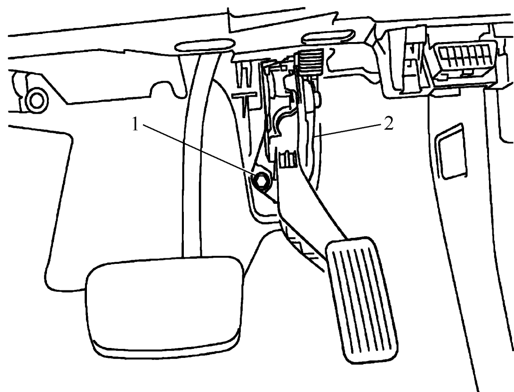


图 2-4-15　加速踏板位置传感器

8. 节气门进口绝对压力传感器的更换（图 2-4-16 和表 2-4-12）

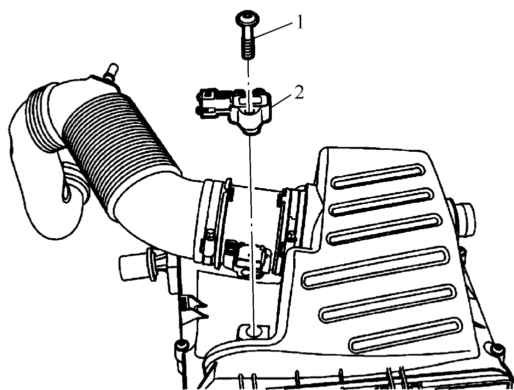


图 2-4-16　节气门进口绝对压力传感器

表 2-4-12　节气门进口绝对压力传感器的更换

引出编号	部件名称
1	节气门进口绝对压力传感器紧固件 紧固力矩： 4N·m
2	节气门进口绝对压力传感器 程序： 断开电气插接器

9. 节气门体总成的更换（图 2-4-17 和表 2-4-13）

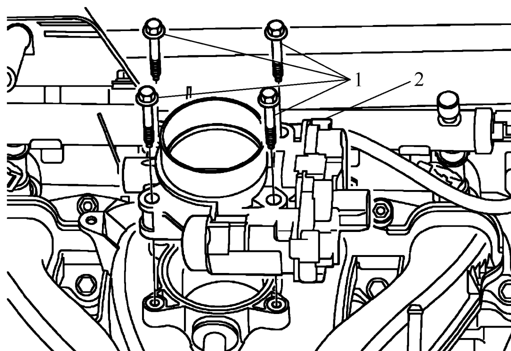


图 2-4-17　节气门体总成

表 2-4-13　节气门体总成的更换（LTD/U20XE）

引出编号	部件名称
预备程序： 1. 断开蓄电池负极电缆 2. 拆下空气滤清器出气管	
1	节气门体总成紧固件（数量:4） 程序： 断开电气插接器 紧固力矩： 10N·m
2	节气门体总成

10. 节气门体的清洁

> **注意**
>
> ① 在手指插入节气门孔前，将点火开关置于 OFF 位置。节气门的意外移动可能导致人身伤害。
>
> ② 切勿将任何工具插入节气门体孔内以避免损坏节气门。
>
> ③ 切勿使用任何含甲乙酮（MEK）的溶剂。这种溶剂可能损坏燃油系统部件。

1）拆下空气滤清器出气管。

> **注意**
>
> 切勿在点火开关置于 ON 位置时打开节气门，因为这可能设置故障诊断码（DTC）。

2）检查节气门孔和节气门片是否有沉积物。必须打开节气门，才能检查所有表面。

3）使用沾有高级发动机清洁剂的抹布，清洁节气门体孔和节气门片。

4）安装空气滤清器出气管。

11. 燃油油位传感器的更换（图 2-4-18 和表 2-4-14）

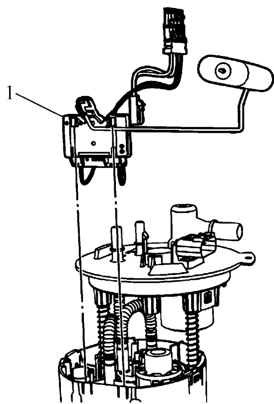


图 2-4-18　燃油油位传感器

表 2-4-14　燃油油位传感器的更换（LTD/U20XE）

引出编号	部 件 名 称
预备程序： 拆下燃油箱模块	
1	燃油油位传感器 程序： 1. 断开电气插接器 2. 松开固定凸舌

12. 喷油器的更换

（1）拆卸程序

1）断开蓄电池负极电缆。

2）拆下发动机盖板。

3）松开发动机冷却液放气软管。

4）拆下燃油供油管。

5）将电气线束从燃油分配管线束插接器上断开。

6）拆下 2 个燃油分配管紧固件。

7）从气缸盖上拆下带喷油器和喷油器隔垫的燃油分配管。

8）断开所有 4 个喷油器电气插接器。

9）将喷油器从燃油分配管上拆下。

10）如图 2-4-19 所示，将固定件 1 从喷油器 2 和燃油分配管 3 上拆下。

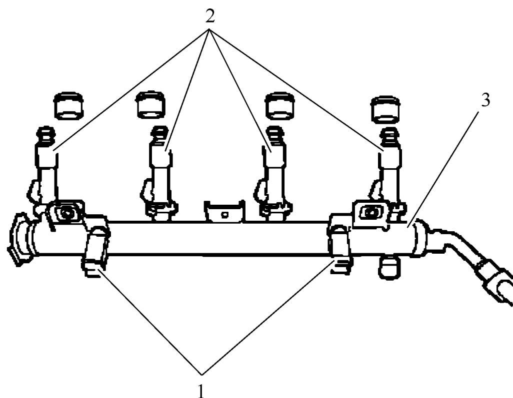


图 2-4-19　拆卸喷油器

11）从燃油分配管中拉出喷油器。

（2）安装程序

1）将喷油器装入燃油分配管并用固定件锁住喷油器。

> **注意**
>
> 使用新的密封环。

2）连接所有 4 个喷油器电气插接器。

3）将带喷油器和喷油器隔垫的燃油分配管安装至气缸盖，紧固螺母至 22N·m。

4）连接电气线束与燃油分配管线束插接器。

5）安装燃油供油管。

6）安装发动机冷却液排气软管。

7）安装发动机盖板。

8）连接蓄电池负极电缆。

13. 直接喷油器的更换（图 2-4-20 和表 2-4-15）

表 2-4-15　直接喷油器的更换

引出编号	部 件 名 称
预备程序： 拆下燃油喷射燃油分配管总成	

（续）

引出编号	部 件 名 称
1	直接喷油器电气插接器 程序： 断开电气插接器
2	直接喷油器 程序： 使用 EN-37281-A 拆卸工具和 DT-2619-01 惯性锤拆下喷油器 专用工具： ● EN-37281-A 喷油器拆卸工具 ● DT-2619-01 惯性锤

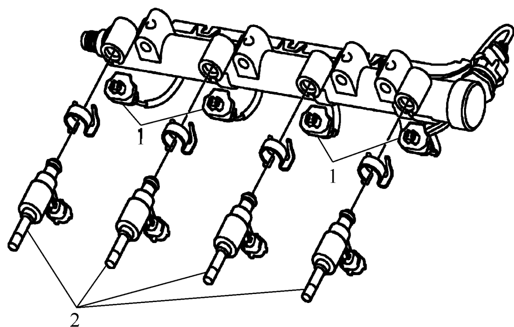


图 2-4-20　拆卸直接喷油器

14. 曲轴位置传感器的更换（图 2-4-21 和表 2-4-16）

表 2-4-16　曲轴位置传感器的更换

引出编号	部 件 名 称
	预备程序： 1. 断开蓄电池负极电缆 2. 拆下起动机
1	曲轴位置传感器紧固件 程序： 断开电气插接器 紧固力矩： 10N·m
2	曲轴位置传感器

15. 进气凸轮轴位置传感器的更换（图 2-4-22 和表 2-4-17）

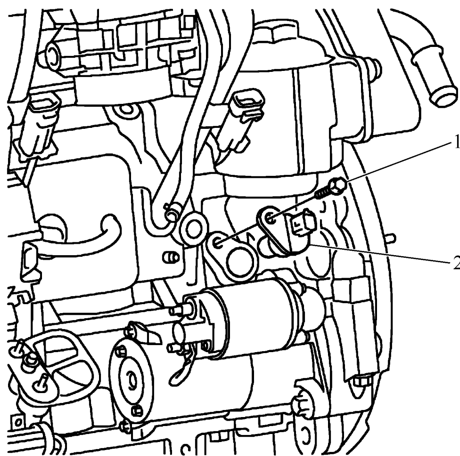


图 2-4-21　拆卸曲轴位置传感器

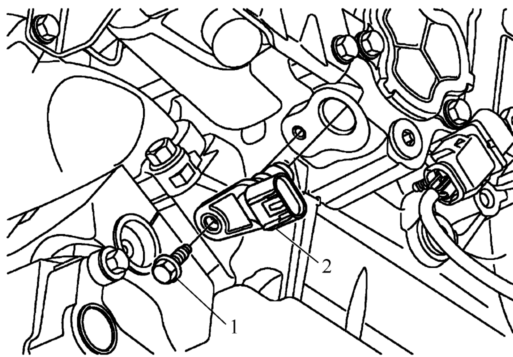


图 2-4-22　拆卸进气凸轮轴位置传感器

表 2-4-17　进气凸轮轴位置传感器的更换

引出编号	部 件 名 称
	预备程序： 断开蓄电池负极电缆
1	凸轮轴位置传感器紧固件 程序： 断开电气插接器 紧固力矩： 10N·m
2	凸轮轴位置传感器

16. 排气凸轮轴位置传感器的更换（图 2-4-23 和表 2-4-18）

17. 排气凸轮轴位置执行器电磁阀的更换（图 2-4-24 和表 2-4-19）

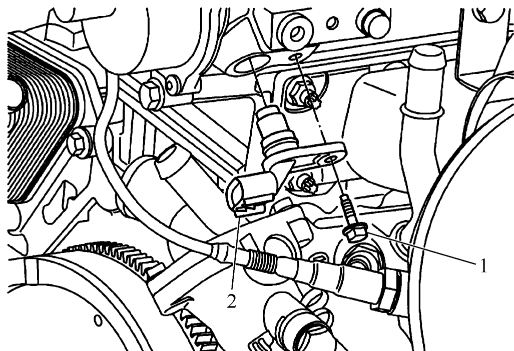


图 2-4-23　更换排气凸轮轴位置传感器

表 2-4-18　排气凸轮轴位置传感器的更换

引出编号	部 件 名 称
预备程序： 断开蓄电池负极电缆	
1	凸轮轴位置传感器紧固件 程序： 断开电气插接器 紧固力矩： 10N・m
2	凸轮轴位置传感器

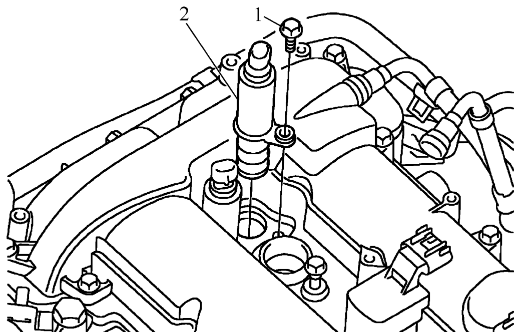


图 2-4-24　排气凸轮轴位置执行器电磁阀

表 2-4-19　排气凸轮轴位置执行器电磁阀的更换

引出编号	部 件 名 称
预备程序： 断开蓄电池负极电缆	
1	凸轮轴位置执行器电磁阀紧固件 程序： 断开电气插接器 紧固力矩： 10N・m
2	凸轮轴位置执行器电磁阀

18. 进气凸轮轴位置执行器电磁阀的更换(图 2-4-25 和表 2-4-20)

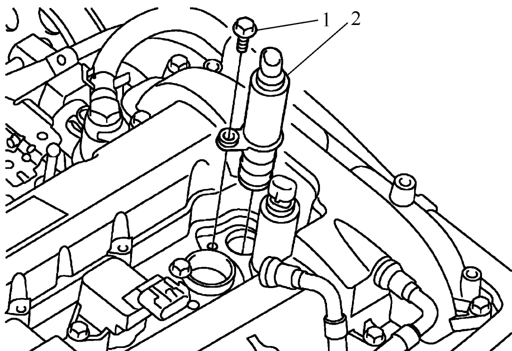


图 2-4-25　进气凸轮轴位置执行器电磁阀

表 2-4-20　进气凸轮轴位置执行器电磁阀的更换

引出编号	部 件 名 称
预备程序： 断开蓄电池负极电缆	
1	凸轮轴位置执行器电磁阀紧固件 程序： 断开电气插接器 紧固力矩： 10N・m
2	凸轮轴位置执行器电磁阀

19. 爆燃传感器的更换(图 2-4-26 和表 2-4-21)

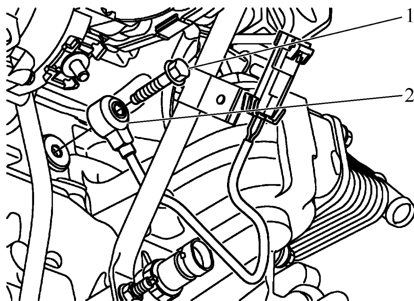


图 2-4-26　爆燃传感器

表 2-4-21　爆燃传感器的更换(LTD/U20XE)

引出编号	部 件 名 称
预备程序： 断开蓄电池负极电缆	
1	爆燃传感器紧固件 程序： 断开电气插接器 紧固力矩： 25N・m
2	爆燃传感器

20. 进气压力和温度传感器的更换(图 2-4-27 和表 2-4-22)

表 2-4-22　进气压力和温度传感器的更换

引出编号	部 件 名 称
1	进气压力和温度传感器紧固件(数量:2) 程序: 断开电气插接器 紧固力矩: 7N·m
2	进气压力和温度传感器

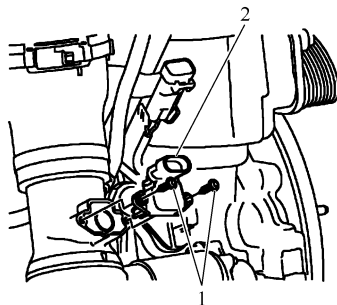


图 2-4-27　进气压力和温度传感器

第五节　发动机控制和燃油系统(2.2L 或 2.4L)

一、发动机控制系统电路图(LAF)

1. 模块电源、搭铁、串行数据和故障指示灯(图 2-5-1)

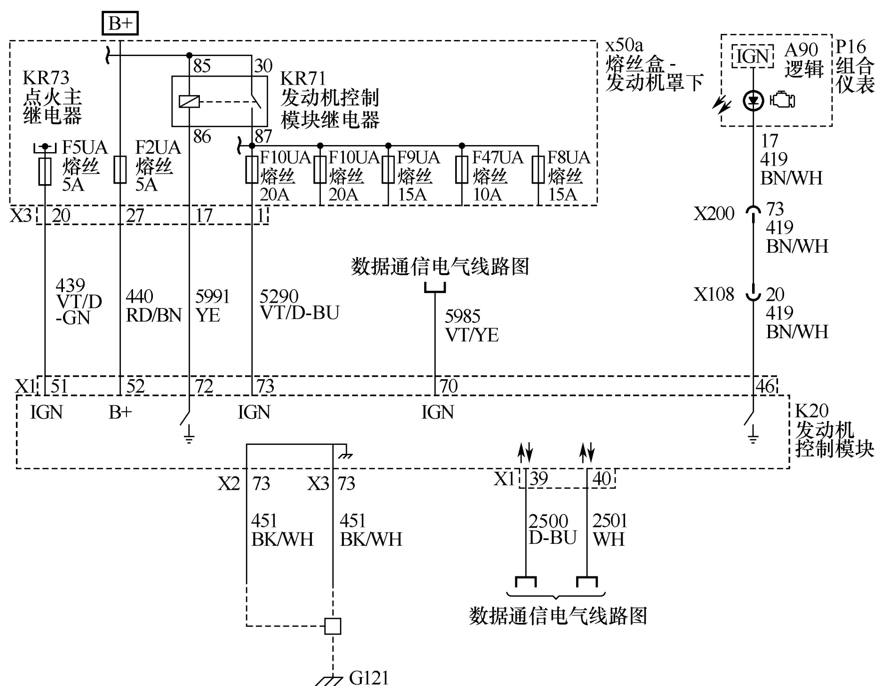


图 2-5-1　模块电源、搭铁、串行数据和故障指示灯电路图

2. 5 伏 1、5 伏 2 和低电平参考电压总线(图 2-5-2)

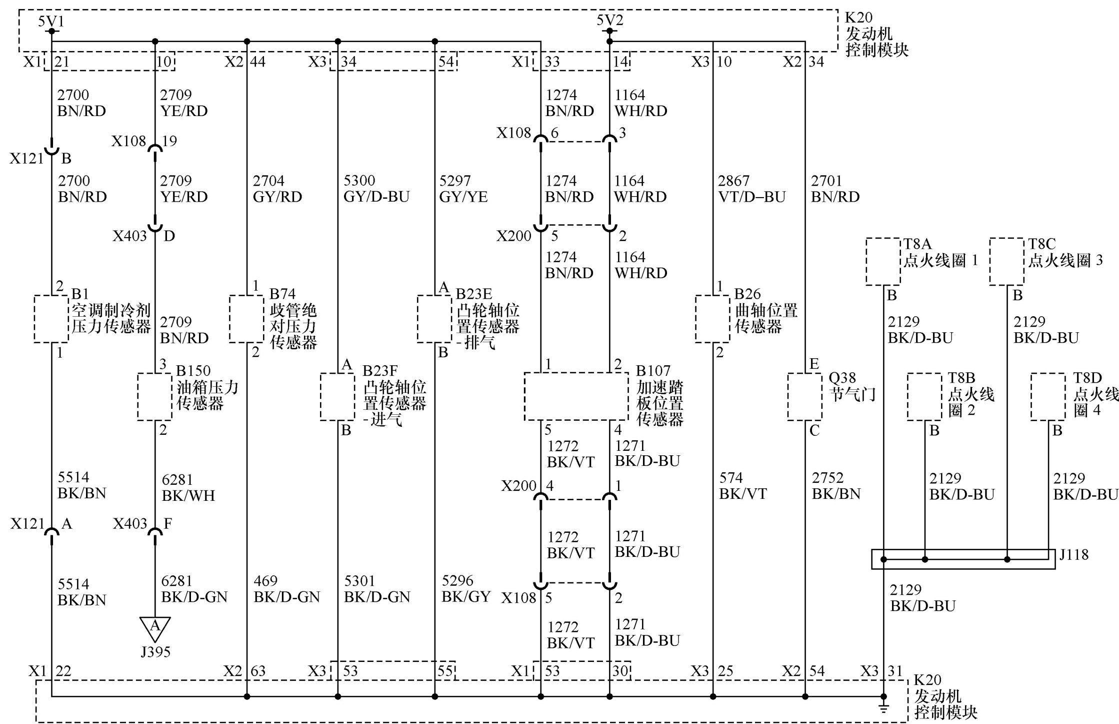


图 2-5-2　电压总线 01

3. 低电平参考电压总线(图 2-5-3)

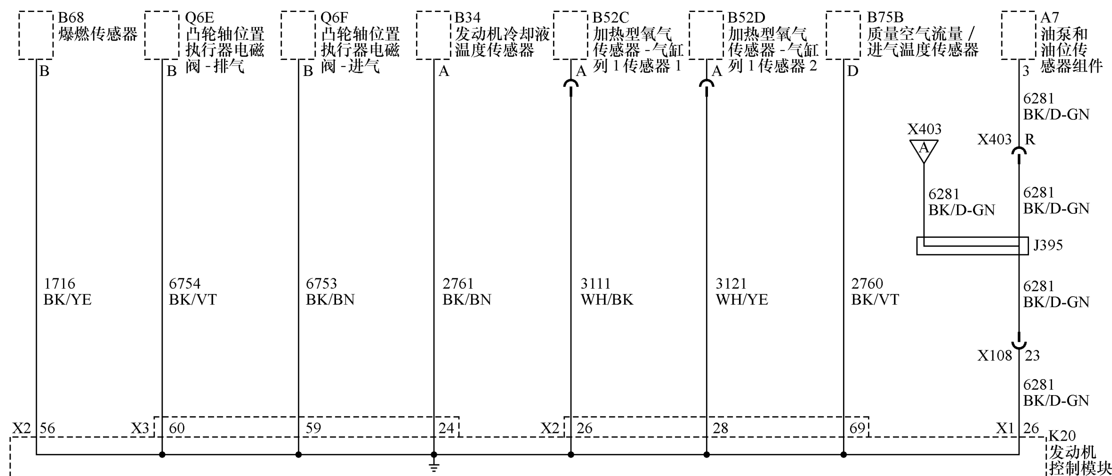


图 2-5-3　电压总线 02

4. 发动机数据传感器压力、温度和节气门控制(图 2-5-4)

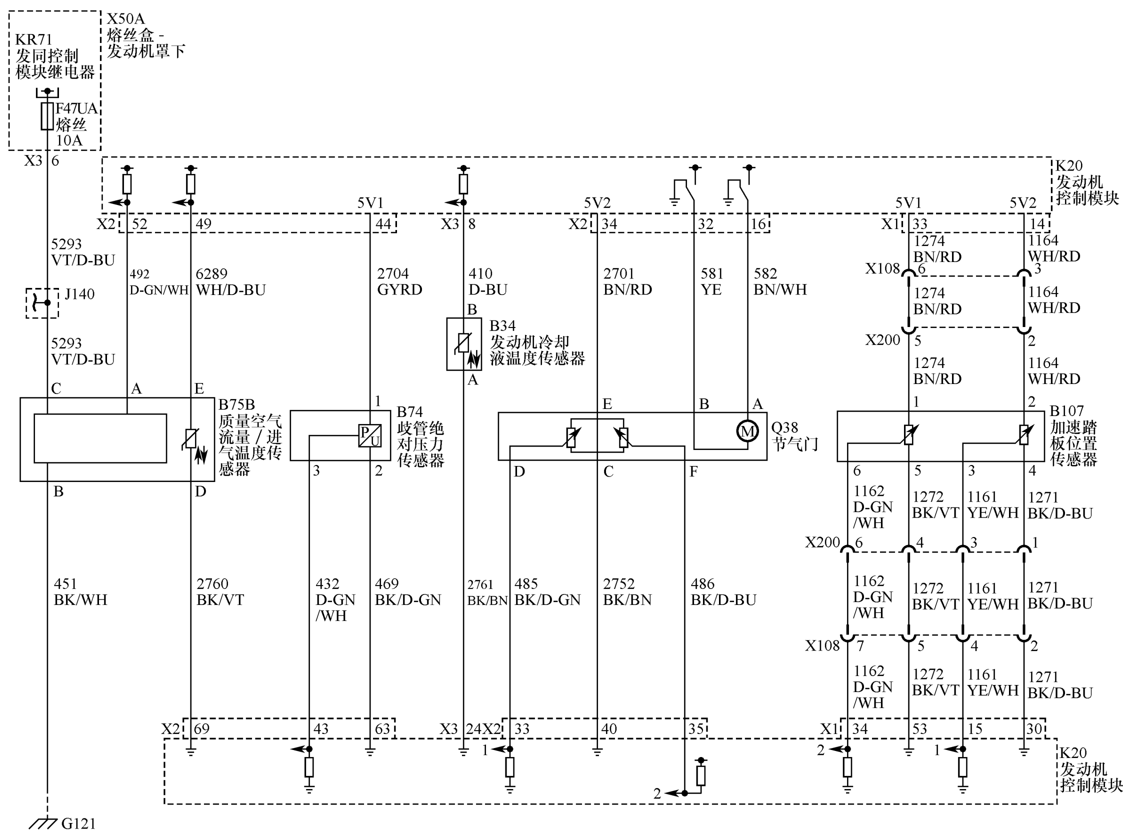


图 2-5-4　压力、温度和节气门控制电路图

5. 发动机数据传感器氧传感器(图 2-5-5)

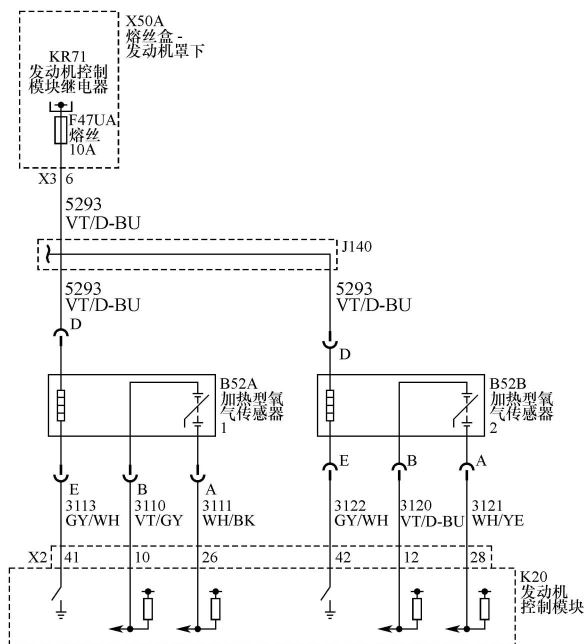


图 2-5-5　氧传感器电路图

6. 点火系统(图 2-5-6)

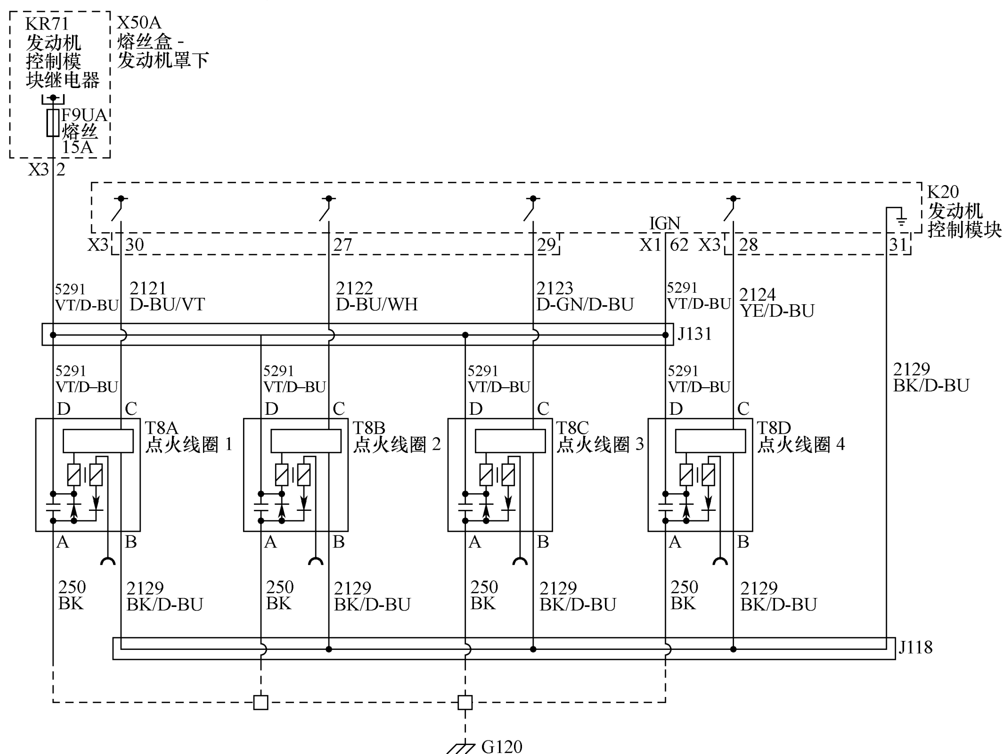


图 2-5-6　点火系统电路图 01

7. 点火控制系统

点火控制系统中的曲轴位置/凸轮轴位置/爆燃传感器和凸轮轴位置执行器电磁阀电路如图 2-5-7 所示。

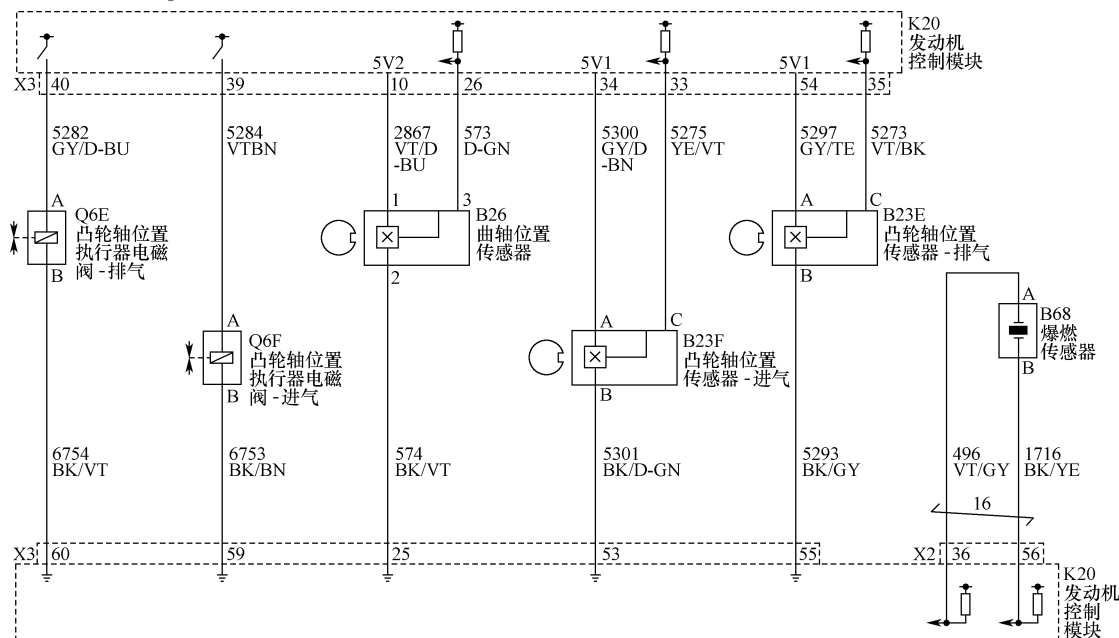


图 2-5-7　点火系统电路图 02

8. 燃油控制系统燃油喷射器（图 2-5-8）

A B47B 燃油导轨压力传感器 B C
598 GY/RD 808 BK/D-BU 2918 D-BU/WH
X111 11 5 12
598 GY/RD 808 BK/D-BU 2918 D-BU/WH
X2 18 3 19 5V1
2 G18 高压燃油泵 1
7301 YE 7300 VT/BK 16
X3 16 32
K20 发动机控制模块
X3 72 52 66 46 68 48 70 50
4901 BN/WH 4801 BN 4902 D-BU/GY 4802 D-BU 4903 D-GN/GY 4803 D-GN 4904 L-BU/WH 4804 GY/D-BU
16 16 16 16
X111 7 1 8 2 9 3 10 4
4901 BN/WH 4902 D-BU/GY 4903 D-GN/GY
16 16 16
2 Q17A 燃油喷射器 1 1 4801 BN
2 Q17B 燃油喷射器 2 1 4802 D-BU
2 Q17C 燃油喷射器 3 1 4803 D-GN
2 Q17D 燃油喷射器 4 1 4804 GY/D-BU

图 2-5-8 燃油控制系统 01

9. 燃油控制系统燃油泵控制（图 2-5-9）

B+
KR73 点火主继电器
F13UA 熔丝 7.5A
F13UA 熔丝 7.5A
X50A 熔丝盒 - 发动机罩下
X3 4 X2 74
2139 VT/BK
X108 31
2139 VT/BK 2640 RD/VT
K20 发动机控制模块
X1 44
465 D-GN/GY
X108 25
465 D-GN/GY
数据通信电气线路图
数据通信电气线路图
5986 WH/D-BU 2501 WH 2500 D-BU 2501 WH 2500 D-BU
15 32 17 6 7 21 22 13
IGM B+ IGM
K27 燃油泵控制模块
5V
1 36 10 5 47 16 44
2650 BK
7443 D-BU J455 7444 BARE J457 7443 D-BU
7445 BN/RD 7446 D-BU/WH 7447 BK/YE 120 GY 1580 BK/D-GN 16
X403 H K L A S G
未使用
7445 BN/RD 7446 D-BU/WH 7447 BK/YE 120 GY 16 1580 BK/D-GN
3 1 B47 油压传感器 2
1 G12 燃油泵 A7 油泵和油位传感器组件 2
G405

图 2-5-9 燃油控制系统 02

10. 燃油控制系统蒸发排放控制（图 2-5-10）

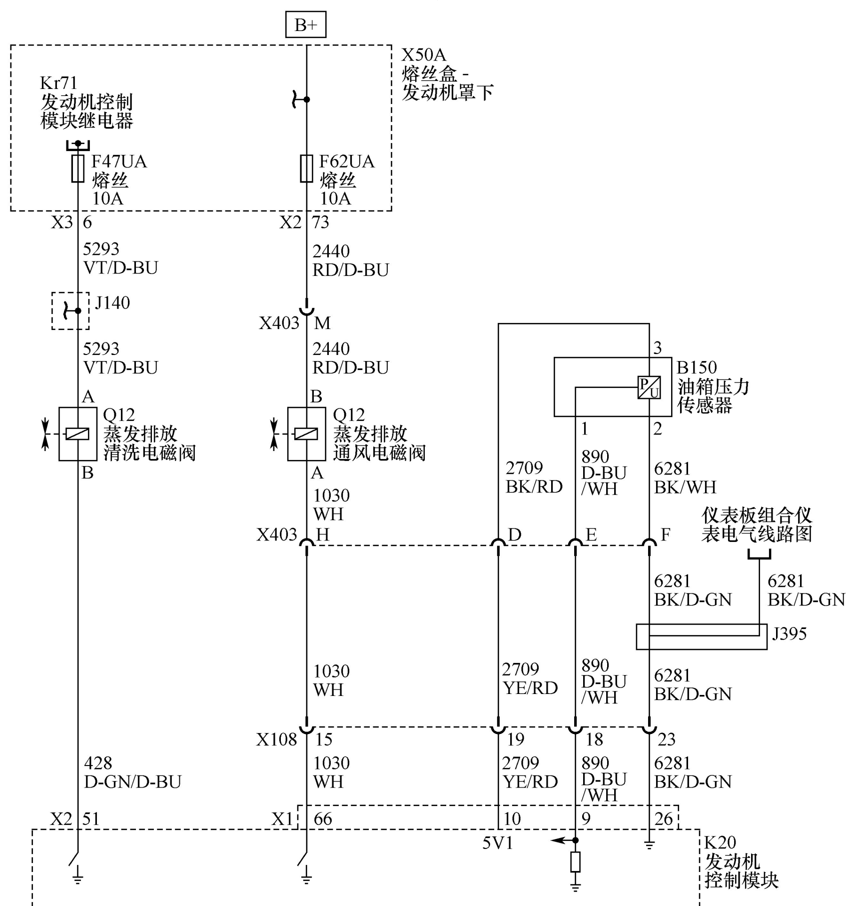


图 2-5-10　燃油控制系统 03

11. 子系统参考（图 2-5-11）

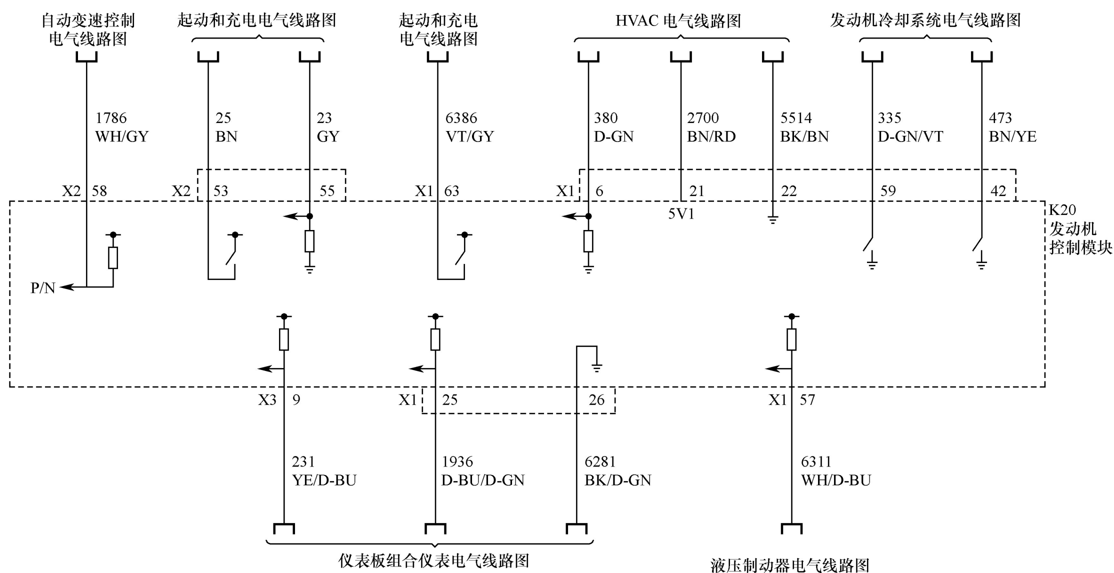


图 2-5-11　子系统电路图

二、诊断信息和程序

1. 发动机起动但不运行

电路/系统检验

> **注意**
>
> ① 进行检验之前确认蓄电池已完全充电。
>
> ② 发动机起动转速正常。
>
> ③ 燃油箱中燃油充足。

1）起动发动机并运行 15s，然后停机。使用故障诊断仪观察故障诊断码信息。如果设置了故障诊断码，则根据“故障诊断码（DTC）”进行检修。

2）将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪观察“Immobilizer Fuel Disable（防盗模块燃油停用）”参数。该参数应显示为“Inactive（未启动）”。如果显示“Active（启动）”，根据症状进行维修。

3）点火开关置于 OFF 位置，使用 J43244 拔出钳断开燃油泵继电器。

4）连接 EL26792 火花测试器至气缸点火线圈套管及搭铁上。

> **注意**
>
> 不稳定或弱火花被当做无火花。

5）起动发动机时，确认火花测试仪有火花。如果没有火花，则检修电子点火系统。

6）将点火开关置于 OFF 位置，安装燃油泵继电器。

7）将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪指令燃油泵打开。应听到燃油泵打开的声音。如果燃油泵未接通，排除燃油泵电路故障。

8）点火开关置于 OFF 位置，安装燃油压力表。

> **注意**
>
> ① 可能需要指令燃油泵打开数次，以获得尽可能高的燃油压力。
>
> ② 在本测试中，切勿起动发动机。

9）将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪指令燃油泵接通。燃油压力应在 380～420kPa 之间。如果燃油压力不在规定范围内，执行燃油系统诊断。

10）确认是否存在以下情况

① 节气门体的进气管破裂。

② 空气滤清器滤芯堵塞。

③ 火花塞被汽油或冷却液污染。

④ 进气歧管绝对压力（MAP）传感器偏斜。

⑤ 发动机冷却液温度（ECT）传感器偏斜。

⑥ 排气系统阻塞。

⑦ 燃油污染。

⑧ 发动机机械系统故障，例如正时带磨损或压缩压力过低。

如果发现上述任何故障，根据需要进行修理。

2. 燃油泵电路的诊断

（1）电路/系统检验

> **注意**
>
> 控制电路中的开路或对电源短路将导致“Fuel Pump Relay Control Circuit Open Test Status（燃油泵继电器控制电路开路测试状态）”和“Fuel Pump Relay Control Circuit High Voltage Test Status（燃油泵继电器控制电路电压过高测试状态）”参数显示“Fault（故障）”。

将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪指令燃油泵继电器“ON（通电）”和“OFF（断电）”，同时观察以下的控制电路状态参数：

① 燃油泵继电器控制电路电压过低测试状态。

② 燃油泵继电器控制电路开路测试状态。

③ 燃油泵继电器控制电路电压过高测试状态。

每个参数应该在“OK(正常)和“Not Run(不运行)”或者“Not Run(不运行)”和“OK(正常)”之间转换。

(2) 电路/系统测试

1) 点火开关置于OFF位置，使用拔出钳断开燃油泵继电器。

2) 将点火开关置于ON位置，确认搭铁电路端子85和B+之间的测试灯点亮。如果测试灯不点亮，则测试搭铁电路是否出现短路或开路。

3) 确认搭铁电路端子85和控制电路端子86之间的测试灯未点亮。如果测试灯点亮，则测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

4) 拆下测试灯。

5) 用故障诊断仪指令燃油泵继电器通电。确认故障诊断仪“Fuel Pump Relay Control Circuit Low Voltage Test Status(燃油泵继电器控制电路电压过低测试状态)”参数为“OK(正常)”。如果不在规定要求内，则测试燃油泵继电器控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

6) 在燃油泵继电器控制电路端子86和搭铁电路端子85之间安装一条带3A熔丝的跨接线。用故障诊断仪指令燃油泵打开。确认故障诊断仪“Fuel Pump Relay Control Circuit Low Voltage Test Status(燃油泵继电器控制电路电压过低测试状态)”参数为“Fault(故障)”。

如果不是规定值，则测试燃油泵继电器控制电路是否开路。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

7) 检查燃油泵熔丝，如果燃油泵熔丝熔断，则测试是否有以下故障：

① 继电器开关B+电路对搭铁短路；② 燃油泵电源电压电路对搭铁短路。

如果以上电路测试正常，则更换燃油泵模块。

8) 确认B+电路端子30和搭铁之间的测试灯点亮，如果测试灯不点亮，则测试B+电路是否开路。

9) 在B+电路端子30和燃油泵电源电压电路端子87之间，连接一条带15A熔丝的跨接线。确认燃油泵起动，如果燃油泵未起动，测试是否有以下故障：

① 燃油泵的电源电压电路开路。② 燃油泵的搭铁电路开路。

如果以上电路测试正常，则更换燃油泵模块。

10) 如果所有的电路测试正常，测试或更换燃油泵继电器。

3. 喷油器电路的诊断

(1) 电路/系统检验　发动机怠速，观察各喷油器的以下控制电路状态参数：

① 喷油器控制电路电压过低测试状态。

② 喷油器控制电路开路测试状态。

③ 喷油器控制电路电压过高测试状态。

每个参数应该在“OK(正常)和“Not Run(不运行)”或者“Not Run(不运行)”和“OK(正常)”之间转换。

(2) 电路/系统测试

1) 点火开关置于OFF位置，断开喷油器的线束插接器。

2) 将点火开关置于ON位置，确认在点火电路端子A和搭铁之间的测试灯点亮。如果测试灯不点亮，则测试点火电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常且点火电路熔丝熔断，则测试或更换喷油器。

3) 点火开关置于OFF位置，在控制电路端子B和每个喷油器点火电路端子A之间连接一个喷油器测试灯。

4）发动机起动时，各个喷油器的测试灯应闪烁。

如果测试灯一直点亮，测试相应的控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。如果测试灯始终熄灭，则测试相应的控制电路是否对电源短路或开路。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

5）如果所有电路测试正常，则测试或更换喷油器。

4. 电子点火系统的诊断

（1）电路/系统说明 点火系统采用独立的点火线圈/模块总成。发动机控制模块通过在每个点火线圈/模块上的点火控制（IC）电路上发送正时脉冲来控制各个线圈进行点火。每个点火线圈/模块具有以下电路：

① 点火电压。

② 搭铁。

③ IC（点火控制）。

④ 低电平参考电压。

（2）电路/系统检验

1）继续进行本诊断前，确认发动机机械状态良好。

2）确认以下情况正常：

① 点火线圈/模块连接正确。

② 点火顺序正确。

③ 火花塞类型正确。

④ 火花塞间隙和力矩正确。

（3）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置 90s，断开相应的点火线圈/模块上的线束插接器。

2）测试搭铁电路端子 A 和搭铁之间的电压是否小于 5Ω。如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路。

3）测试低电平参考电压电路端子 B 和搭铁之间的电阻是否小于 5Ω。如果大于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否开路。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

4）将点火开关置于 ON 位置，确认点火电路端子 D 和搭铁之间的测试灯点亮。如果测试灯不点亮，则测试点火电路是否对搭铁短路或开路。

5）用一个良好气缸的点火/线圈模块替换相应的点火线圈/模块。

6）起动发动机并观察故障诊断仪上的"Misfire Current Cylinder（当前缺火气缸）"参数。如果缺火随可疑的点火线圈/模块消失了，则需更换点火线圈/模块。

7）如果电路测试正常，则测试或更换火花塞。

第三章

自动变速器
（6T30/6T40/6T45/6T50）

第一节　自动变速器的特点与技术参数

一、自动变速器的特点

1. 自动变速器内部机械和电气部件特点

自动变速器具有紧凑轻量、高效低耗、稳定可靠、终身免维护等优势，并经进一步优化设计，对控制系统、液压系统、离合器系统、油路、油泵、变矩器等进行了改进完善，实现了更为精确的换档控制，减少了运行损耗，在有效提升换档平顺性与响应速度的同时，进一步降低了油耗。

液压 6T40/45 自动变速器是一个全自动、6 速、前轮驱动式电子控制变速器。它主要包括：一个 4 元件变矩器、一个混合行星齿轮组、摩擦式和机械式离合器总成以及一个液压和控制系统。

1）4 元件变矩器包括一个泵轮、一个涡轮、一个用花键连接到涡轮上的压盘和一个导轮。变矩器的作用类似于液体偶合器，将发动机功率平稳地传递到变速器。必要时，变矩器还通过液压方式提供附加的转矩放大。当压盘接合时，提供发动机至变速器的机械直接驱动偶合器的作用。

2）行星齿轮系提供 6 个前进档传动比和一个倒档。传动比的改变是全自动的，利用位于变速器内的变速器控制模块（TCM）来实现。变速器控制模块接收并监测不同电子传感器的输入信号，并使用这些信息使变速器在最佳时刻换档。

3）变速器控制模块指令换档电磁阀和可变排气压力控制电磁阀，以控制换档正时和换档感觉。变速器控制模块还控制变矩器离合器的接合和分离，从而使发动机实现最大燃油效率，同时不降低车辆性能。所有电磁阀，包括变速器控制模块，组装成一个独立的控制电磁阀总成。

4）液压系统主要包括一个油泵、一个控制阀体总成和壳体。油泵保持离合器活塞做功所需的工作压力，以接合或分离摩擦部件。这些摩擦部件在接合或分离时保证了变速器的自动换档质量。

5）本变速器使用的摩擦部件包括 5 个多片式离合器。多片式离合器和一个单向离合器的组合，通过齿轮组提供 7 种不同的传动比，6 个 D 位（前进档）和一个 R 位（倒档）。齿轮组然后通过分动箱主动齿轮、分动箱从动齿轮和差速器总成传递转矩。

2. 自动变速器档位特点

（1）驻车档（P 位）　此档位锁止前轮，

并阻止车辆向前或向后运动。起动车辆时，P 位(驻车档)是可以使用的最好档位。因为变速器使用换档锁定控制系统，在移出 P 位(驻车档)前，必须完全踩下制动踏板。

(2) 倒档(R 位)　此档位允许车辆向后行驶。

(3) 空档(N 位)　在车辆行驶时，此档位允许起动和操作发动机。必要时，可以选择此档位以使车辆行驶时重新起动发动机。在车辆被牵引时，也可使用此档位。

(4) 前进档(D 位)　前进档应在所有正常行驶条件下采用，以获得最高的效率和燃油经济性。前进档允许变速器在 6 个前进档传动比的任一个传动比下运行。踩下加速踏板或在手动模式范围中手动选择一个较低的档位，即可通过减档或增加传动比来实现安全超车。

(5) 驾驶员换档控制(DSC)**或电子档位选择**(ERS)　此位置(M 手动/L 低速档)允许驾驶员使用 DSC/ERS 系统。当变速杆被移动到该位置时，驾驶员可通过使用转向盘或变速杆上的开关来加档或减档。加档需要按“+”按钮。

二、自动变速器技术参数(规格)

1. 紧固件紧固规格(表 3-1-1)

表 3-1-1　紧固件紧固规格(6T40/45)

应　　用	参考号[①]	数　　量	尺　　寸	规　　格	
				公制/N·m	英　　制
自动变速器变速杆螺栓	—	—	—	8	71lbf·in
自动变速器挠性盘螺栓	—	—	—	60	45lbf·ft
自动变速器油泵螺栓至变矩器壳体					
第一遍	200	8	M8×33	10	89lbf·in
最后一遍	200	8	M8×33	45°	
自动变速器油泵盖螺栓	302	23	M6×25	12	106lbf·in
控制电磁阀(带变速器控制模块和阀体)总成至壳体螺栓	4	12	M6×97	10	89lbf·in
控制电磁阀(带变速器控制模块和阀体)总成至壳体螺栓	6	3	M5×40.5	7	62lbf·in
控制阀体总成(整体)螺栓	400	1	M5×40.5	7	62lbf·in
控制阀体至壳体螺栓	9	2	M6×53	11	97lbf·in
控制阀体至壳体螺栓	10	9	M6×60	11	97lbf·in
控制阀体盖螺栓	1	13	M6×30	12	106lbf·in
放油螺塞	64	1	1/8in 27NPTF	12	106lbf·in
油位孔塞	63	1	1/8in 27NPTF	12	106lbf·in
油压测试孔塞	51	1	1/8in 27NPTF	12	106lbf·in
差速器前支座挡板螺栓变矩器壳体	204	2	M6×25	12	106lbf·in
差速器前支座挡板螺栓壳体	61	2	M6×16	12	106lbf·in
输入轴支座螺栓	57	3	M6×50	12	106lbf·in
输入轴转速传感器螺栓	21	1	M6×23	9	80lbf·in
手动换档止动弹簧	17	1	M6×16	12	106lbf·in
输出轴转速传感器螺栓	15	1	M6×18	9	80lbf·in

（续）

应　　用	参考号①	数　　量	尺　　寸	规　　格	
				公制/N·m	英　　制
变矩器和差速器壳体螺栓					
第一遍	27	15	M8×30	10	89lbf·in
最后一遍	27	15	M8×30	50°	
变矩器至飞轮螺栓	—	—	—	60	45lbf·ft
变速器螺栓（1，2，3）-6T40	—	—	—	75	56lbf·ft
变速器螺栓（4，5）-6T40	—	—	—	50	37lbf·ft
变速器螺栓（1，2，3，4）-6T45	—	—	—	75	56lbf·ft
变速器螺栓（5）-6T45	—	—	—	50	37lbf·ft
变速器托架支座至支座贯穿螺栓	—	—	—	100	74lbf·ft
变速器油冷却器出口管螺母	—	—	—	22	17lbf·ft
变速器油冷却器进口管螺母	—	—	—	22	17lbf·ft
变速器支座螺栓	—	—	—	62	46lbf·ft
变速器支座螺栓-左侧至壳体	—	—	—	27	20lbf·ft
变速器支座螺栓-左侧至变速器	—	—	—	57+60°~75°	42lbf·ft
变速器支座螺母-左侧至壳体	—	—	—	62	46lbf·ft
变速器支座贯穿螺栓	—	—	—	100	74lbf·ft
变速器支座至变速器螺栓	—	—	—	110	81lbf·ft
变速器变速杆拉索托架螺栓	—	—	—	18	14lbf·ft
变速器变速杆螺母	—	—	—	20	15lbf·ft

① 参考号是指“拆解视图”中的部件引出编号。

2. 变速器一般规格（表3-1-2）

表3-1-2　变速器一般规格（6T40/45/50）

名　　称	6T40/6T45/6T50	名　　称	6T40/6T45/6T50
常规选装件代码	MH8、MH7、MHK	压力调节单元管路	压力
生产地	韩国/中国/墨西哥	变速器油类型	DEXRON VI®
变速器驱动	前轮驱动	变速器油容量	8.0L
倒档传动比	2.94	变速器类型：6	六个前进档
一档传动比	4.584	变速器类型：T	横置
二档传动比	2.964	变速器类型：40/45	产品序列
三档传动比	1.912	档位划分	P、R、N、D、＊＊（参见相应的用户手册）
四档传动比	1.446		
五档传动比	1.000	壳体材料	压铸铝
六档传动比	0.746	变速器净质量	81/86kg（178/190lb）
有效主减速比	2.64/2.89/3.23/3.53/3.87	最大挂车牵引能力	不适用
变矩器尺寸-变矩器涡轮直径	236mm	车辆最大总质量（GVW）	2100kg（4630lb）

3. 油泵选配规格(表3-1-3)

表3-1-3　油泵选配规格

油泵体齿槽深度		油泵齿轮厚度	
公制/mm	英制/in	公制/mm	英制/in
12.617~12.625	0.4967~0.4970	12.580~12.588	0.4952~0.4955
12.626~12.636	0.4970~0.4974	12.589~12.599	0.4956~0.4960
12.637~12.645	0.4975~0.4978	12.600~12.608	0.4960~0.4963

4. 档位参考(表3-1-4)

表3-1-4　档位参考表

行程距离	驻车档	倒档	空档	前进档						
				一档制动	一档	二档	三档	四档	五档	六档
1-2-3-4档离合器	—	—	—	接合	接合	接合	接合	接合	—	—
3-5档倒档离合器	—	接合	—	—	—	—	接合	—	接合	—
4-5-6档离合器	—	—	—	—	—	—	—	接合	接合	接合
2-6档离合器	—	—	—	—	—	接合	—	—	—	接合
低速档和倒档离合器	接合①	接合	接合①	接合	—	—	—	—	—	—
低速档离合器总成(OWL)	—	—	—	保持	保持	—	—	—	—	—

① 无负载接合

5. 换档电磁阀状态和传动比(表3-1-5)

表3-1-5　换档电磁阀状态和传动比表

档　位	换档电磁阀1	1-2-3-4档离合器压力控制电磁阀5N.L.	2-6档离合器压力控制电磁阀4N.L.	3-5档倒档离合器压力控制电磁阀2N.H.	低速档倒档4-5-6档离合器压力控制电磁阀3N.H.	传　动　比
驻车档	ON	OFF	OFF	OFF	ON	—
倒档	ON	OFF	OFF	ON	ON	2.940
空档	ON	OFF	OFF	OFF	ON	—
一档制动	ON	ON	OFF	OFF	ON	4.584
一档	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	4.584
二档	OFF	ON	ON	OFF	OFF	2.964
三档	OFF	ON	OFF	ON	OFF	1.912
四档	OFF	ON	OFF	OFF	ON	1.446
五档	OFF	OFF	OFF	ON	ON	1.000
六档	OFF	OFF	ON	OFF	ON	0.746

注：1. 有效的主减速比—6T40/45：3.17/3.87。
2. 对于换档电磁阀1，“ON”＝电磁阀通电(有压力)，“OFF”＝电磁阀断电(无压力)。
3. 对于压力控制电磁阀，“ON”＝有压力，“OFF”＝无压力。

6. 变速器油压力开关逻辑表(表3-1-6)

表3-1-6 变速器油压力开关逻辑表

档 位	变速器油压力开关状态			
	变速器油压力开关1	变速器油压力开关3①	变速器油压力开关4	变速器油压力开关5
驻车档	Low	Low	Low	Low
倒档	Low	Low	Low	Low
空档	Low	Low	Low	Low
前进档一档-发动机制动	High	Low	Low	Low
前进档一档	High	High	Low	High
前进档二档	High	Low	Low	High
前进档三档	Low	High	Low	High
前进档四档	High	High	Low	Low
前进档五档	Low	High	High	Low
前进档六档	High	Low	High	Low

注：1. High = 12V(开关断开或有压力)。
2. Low = 0V(开关闭合或无压力)。
注意：所有变速器油压力开关都为常闭型(NC)。
① 变速器油压力开关2不存在。

7. 变速器内部模式开关逻辑表(表3-1-7)

表3-1-7 变速器内部模式开关逻辑表

变速杆位置	信号A	信号B	信号C	信号P	变速杆位置	信号A	信号B	信号C	信号P
驻车档	LOW	HI	HI	LOW	前进档4档	LOW	LOW	LOW	LOW
驻车档/倒档	LOW	LOW	HI	LOW	前进档4档/前进档3档	LOW	HI	LOW	LOW
倒档	LOW	LOW	HI	HI	前进档3档	LOW	HI	LOW	HI
倒档/空档	HI	LOW	HI	HI	前进档3档/前进档2档	HI	HI	LOW	HI
空档	HI	LOW	HI	LOW	前进档2档	HI	HI	LOW	LOW
空档/前进档6档	HI	LOW	LOW	LOW	开路	HI	HI	HI	HI
前进档6档	HI	LOW	LOW	HI	无效	HI	HI	HI	LOW
前进档6档/前进档4档	LOW	LOW	LOW	HI	无效	LOW	HI	HI	HI

注：HI = 点火电压，LOW = 0V。

8. 电磁阀压力(表3-1-8)

表3-1-8 管路压力控制电磁阀压力

请求压力/kPa	实际压力		请求压力/kPa	实际压力	
	公制/kPa	英制/(lbf·in²)		公制/kPa	英制/(lbf·in²)
无	345～550	50～80	1200	1860～2275	270～330
200	690～900	100～130	1400	1860～2275	270～330
400	1100～1310	160～190	1600	1860～2275	270～330
600	1520～1725	220～250	1800	1860～2275	270～330
800	1860～2275	270～330	2000	1860～2275	270～330
1000	1860～2275	270～330			

第二节　自动变速器电控系统

一、自动变速器控制电路图

1. 模块电源、搭铁、数据通信和指示灯(图 3-2-1)

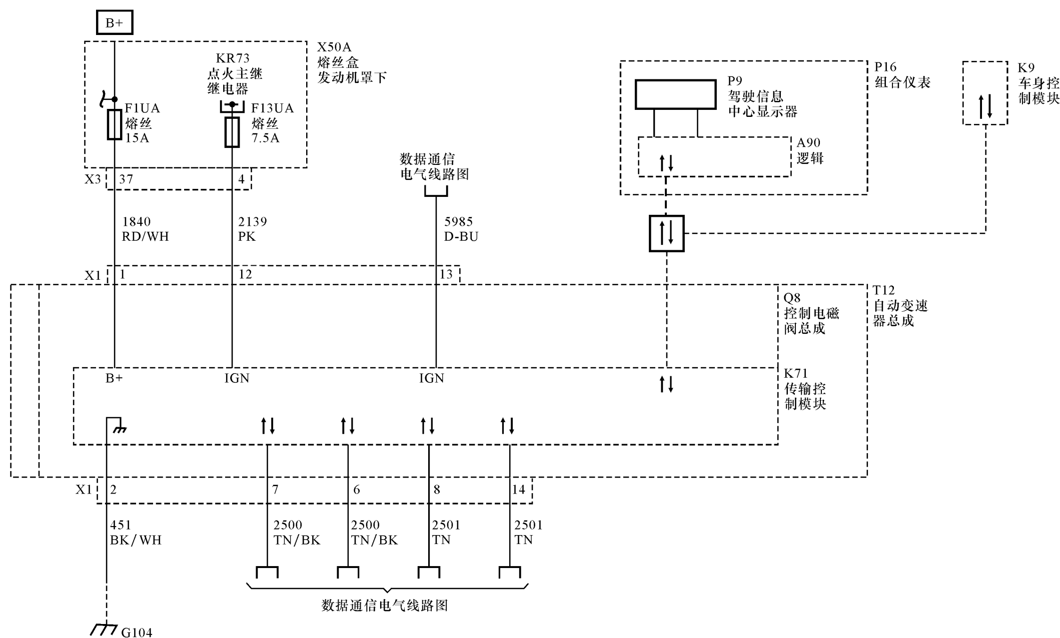


图 3-2-1　自动变速器控制电路图 01

2. 输入轴转速传感器、输出轴转速传感器、变速器油压力、变速器油温度传感器、压力控制装置和换档控制装置(图 3-2-2)

3. 内部模式开关和触动式加档/减档开关(图 3-2-3)

二、部件定位图

1. 拆解视图(图 3-2-4)

2. 部件定位图(图 3-2-5)

3. 轴套、轴承和垫圈定位图(图 3-2-6)

4. 密封件定位图(图 3-2-7 和图 3-2-8)

5. 单向球阀定位图(图 3-2-9 和表 3-2-1)

表 3-2-1　单向球阀位置

编号	输入油液	输入油液	输出油液
1	压力开关 4	4-5-6 档离合器供油	离合器选择阀 2 锁闩
2	3-5 档-倒档供油/前进档 1-6 档	前进档 1-6 档	3-5 档-倒档供油
3	3-5 档-倒档供油	—	3-5 档-倒档供油
4	压缩供油	3-5 档-倒档供油	3-5 档-倒档离合器供油/排油 BF
5	执行器供油限压	—	R1/4-5-6 档离合器供油
6	执行器供油限压	—	3-5 档-倒档离合器

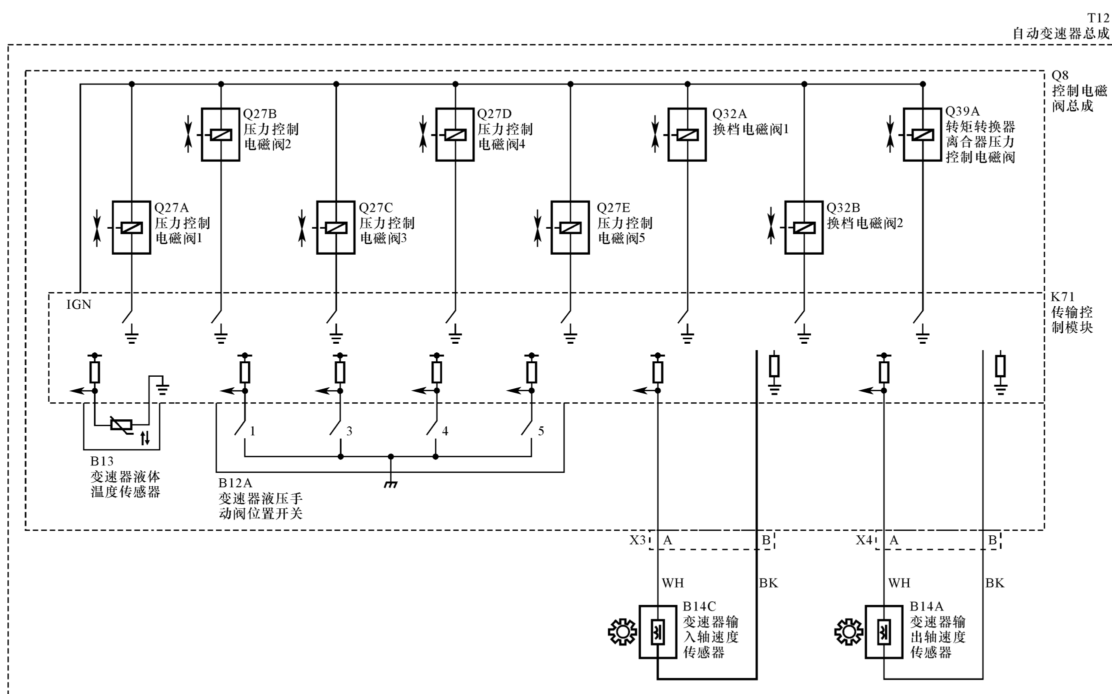


图 3-2-2　自动变速器控制电路图 02

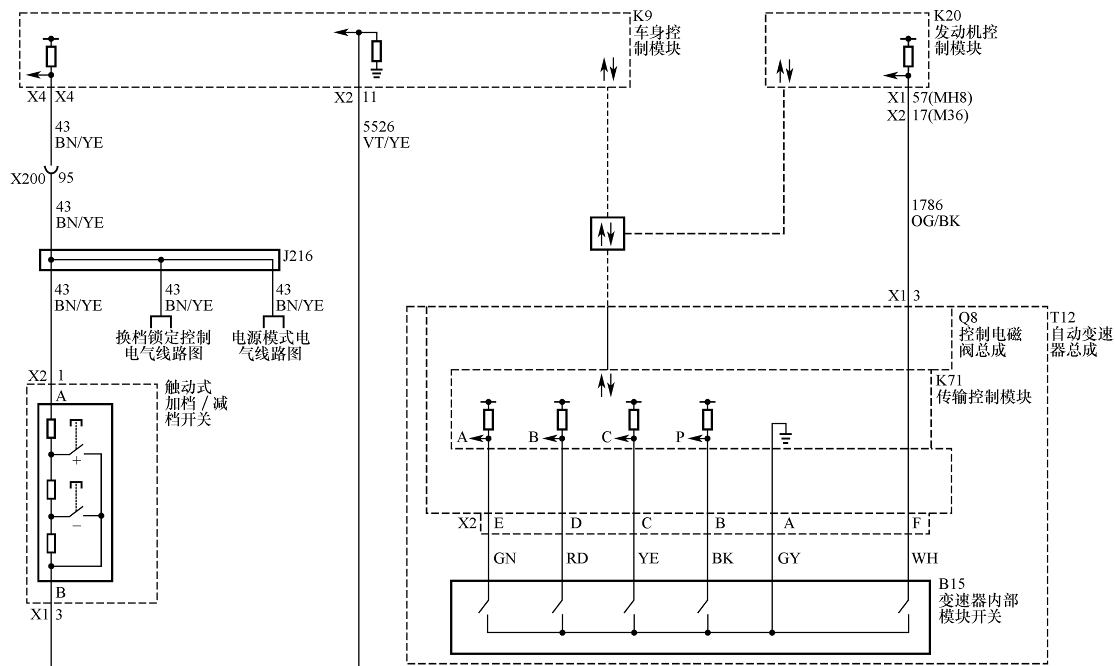


图 3-2-3　自动变速器控制电路图 03

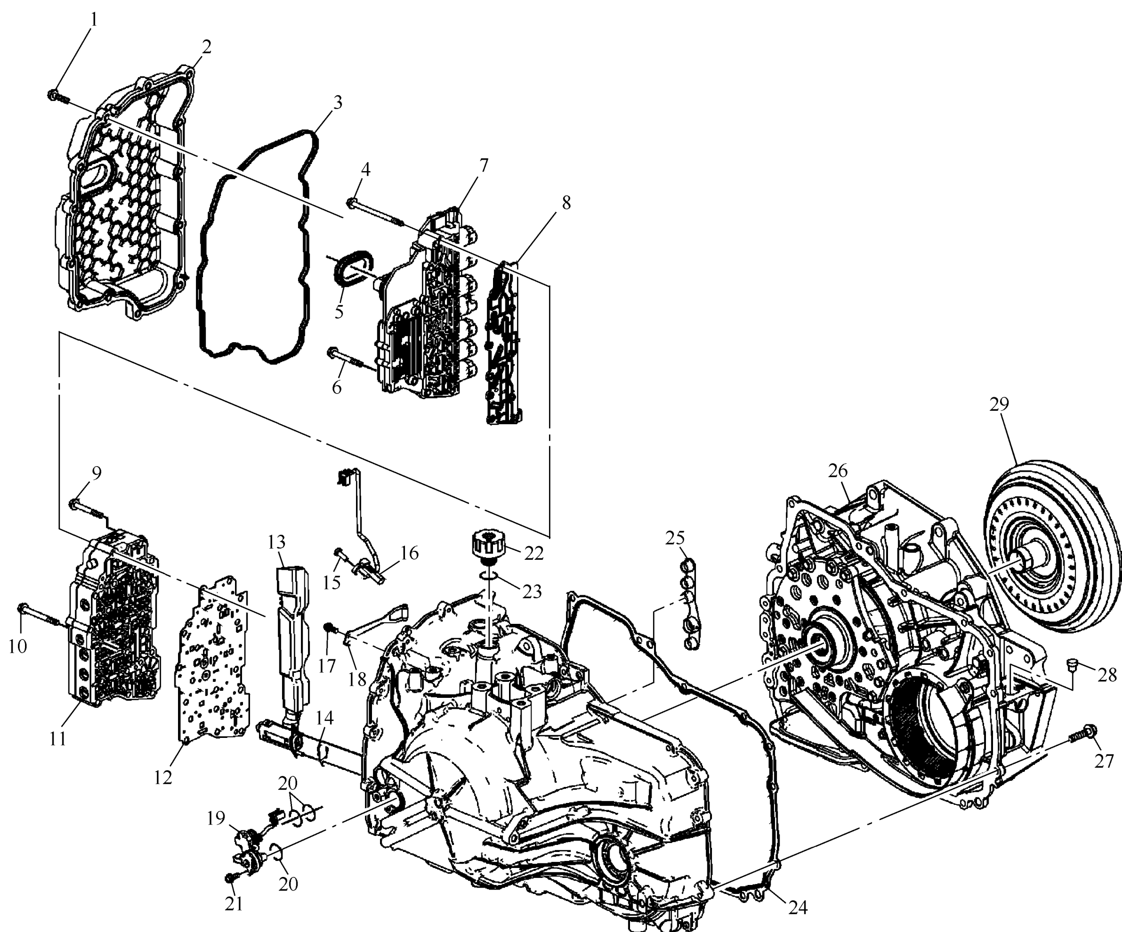


图 3-2-4 自动变速器分解图

1—控制阀体盖螺栓 2—控制阀体盖总成 3—控制阀体盖衬垫 4—控制阀体螺栓 5—控制阀体盖孔密封件 6—控制电磁阀散热片螺栓 7—控制电磁阀(带阀体和变速器控制模块)总成 8—控制阀体滤清器隔板总成 9—控制阀体螺栓 10—控制阀体螺栓 11—控制阀体总成 12—控制阀体隔板总成 13—自动变速器油位控制阀 14—自动变速器油位控制阀衬垫 15—自动变速器输出轴转速传感器螺栓 16—自动变速器输出轴转速传感器总成 17—手动换档轴止动弹簧螺栓 18—手动换档轴止动杆弹簧总成 19—自动变速器输入轴转速传感器总成 20—自动变速器输入轴转速传感器总成 O 形密封圈 21—自动变速器输入轴转速传感器螺栓 22—加注口盖 23—加注口盖密封件 24—变矩器壳体衬垫 25—自动变速器油泵密封件总成 26—带油泵的变矩器壳体总成 27—变矩器和差速器壳体螺栓 28—自动变速器加油管螺塞总成 29—变矩器总成

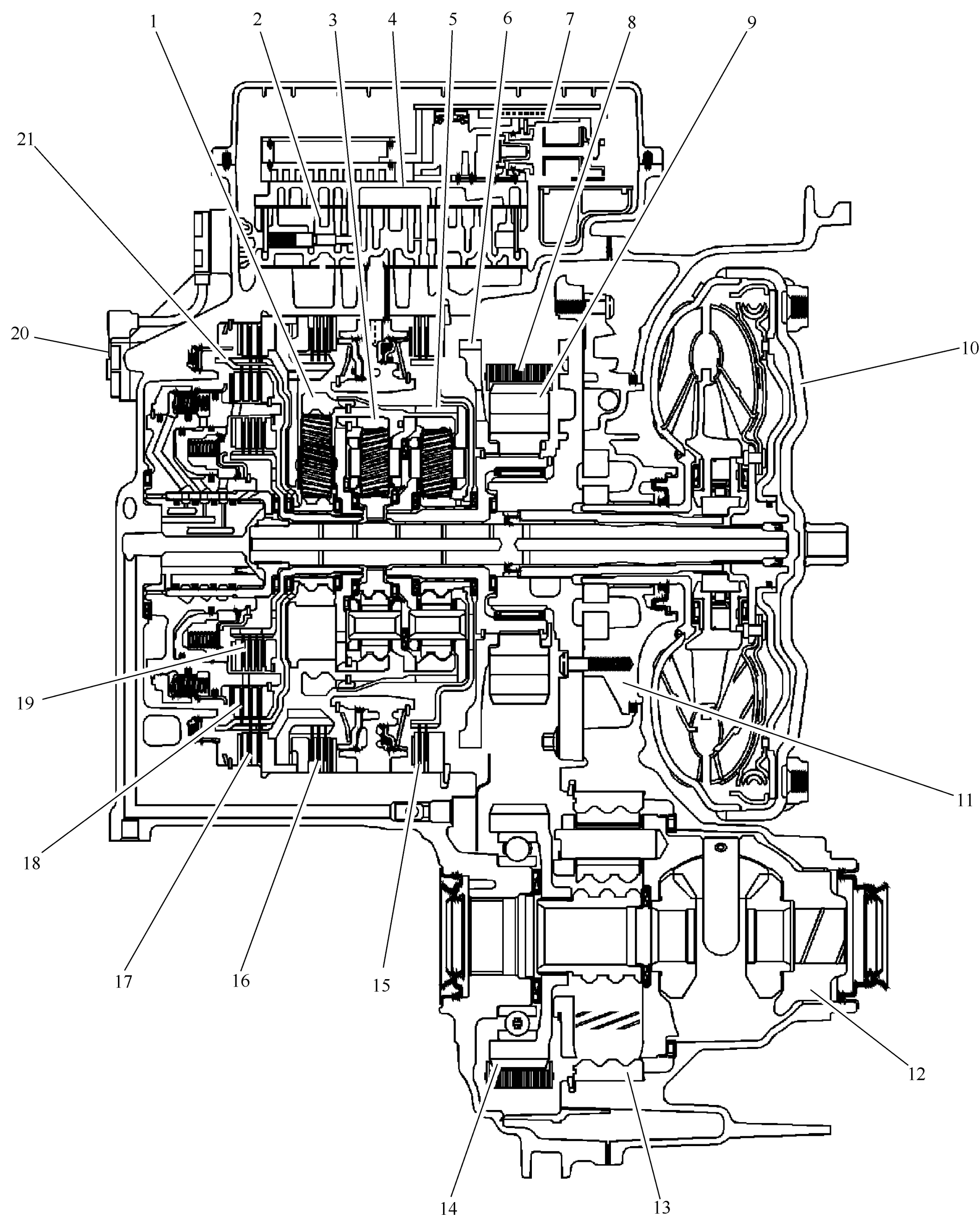


图 3-2-5　自动变速器元件位置图

1—反作用行星齿轮总成　2—控制阀体总成　3—输入行星齿轮总成　4—阀筒状盖板　5—输出行星齿轮总成　6—驻车齿轮　7—控制电磁阀总成　8—传动机构总成　9—主动链轮　10—变矩器总成　11—自动变速器油泵总成　12—差速器支座总成　13—差速器前齿圈　14—从动链轮　15—1-2-3-4 档离合器总成　16—低速档和倒档离合器总成　17—2-6 档离合器总成　18—3-5 档倒档离合器总成　19—4-5-6 档离合器总成　20—自动变速器输入轴转速传感器总成　21—反作用太阳齿轮总成

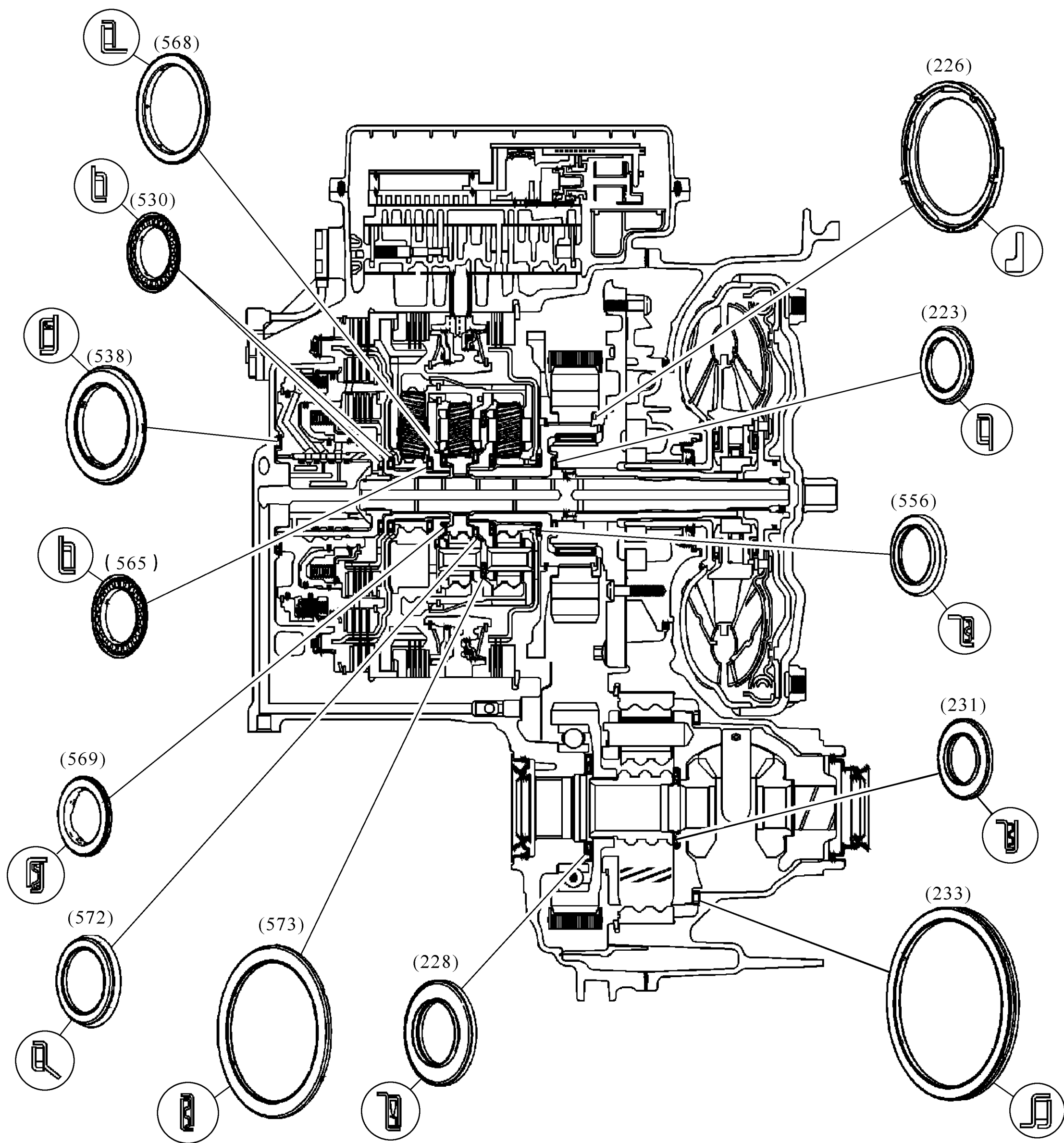


图 3-2-6　轴套、轴承和垫圈位置图

(223)—主动链轮轴承总成　(226)—主动链轮止推垫圈　(228)—主动链轮轴承总成　(231)—差速器太阳齿轮至差速器壳体轴承总成　(233)—差速器前支座轴承总成　(530)—反作用托架毂止推轴承总成　(538)—3-5 档倒档和 4-5-6 档离合器壳体止推轴承　(556)—输出太阳齿轮止推轴承总成　(565)—反作用太阳齿轮止推轴承总成　(568)—输入行星齿轮止推轴承总成　(569)—输入太阳齿轮止推轴承总成　(572)—输入太阳齿轮止推轴承总成　(573)—输出行星齿轮止推轴承总成

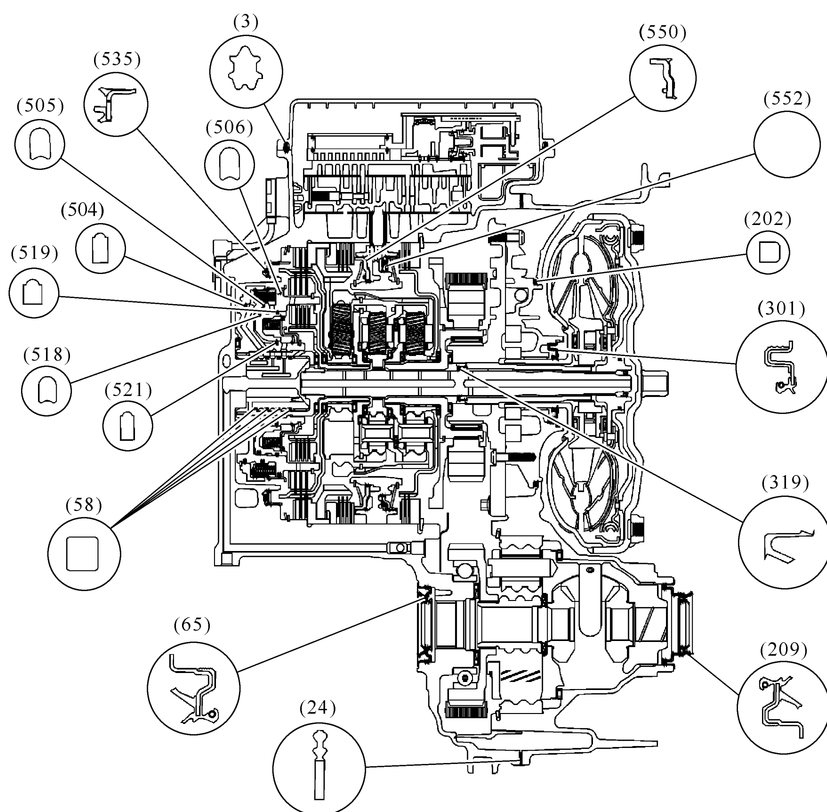


图 3-2-7　密封件位置图 01

(3)—控制阀体盖衬垫　(24)—变矩器壳体衬垫　(58)—3-5 档倒档和 4-5-6 档离合器油封环　(65)—驱动轴油封总成　(202)—变矩器和差速器壳体密封件　(209)—前轮驱动轴油封总成　(301)—变矩器油封总成　(319)—变矩器油封总成　(504)—3-5 档倒档离合器活塞内密封圈　(505)—3-5 档倒档离合器活塞内密封圈　(506)—3-5 档倒档离合器活塞挡板密封件　(518)—4-5-6 档离合器活塞外密封件　(519)　4-5-6 档离合器活塞外密封件　(521)—4-5-6 档离合器活塞内密封圈　(535)—2-6 档离合器活塞总成　(550)—低速档和倒档离合器活塞　(552)—1-2-3-4 档离合器活塞

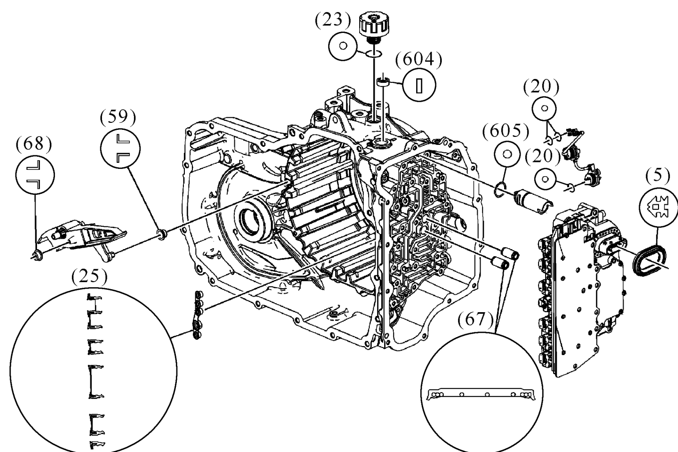


图 3-2-8　密封件位置图 02

(5)—控制阀体盖孔密封件　(20)—自动变速器输入轴转速传感器总成 O 形密封圈　(23)—加注口盖密封件　(25)—自动变速器油泵密封件总成　(59)—传动机构润滑液密封件　(67)—1-2-3-4 档和低速档倒档离合器油道　(68)—传动机构润滑液密封件　(604)—手动换档轴密封件　(605)—驻车棘爪执行器导管密封件

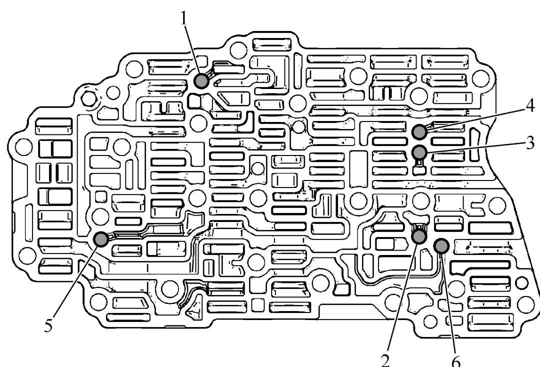


图 3-2-9　单向球阀位置图

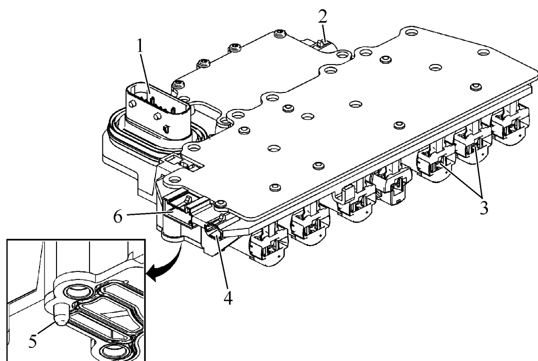


图 3-2-10　控制电磁阀和变速器控制模块总成电路图

三、诊断信息和程序

1. 控制电磁阀总成检查

1）如图 3-2-10 所示，检查控制电磁阀总成插接器和端子(1,2,4,6)是否存在损坏、端子弯曲、碎屑或固定凸舌破裂等情况。

2）确保靠近端子的插接器内无金属碎屑。

3）如图 3-2-10 所示，检测控制电磁阀总成电磁线圈引线 3 是否被污染或有金属碎屑以及 2 个滤清器隔板固定凸舌 5 是否开裂以及当固定滤清器隔板时，确保合适的张紧力。

2. 控制电磁阀总成输入轴转速/输出轴转速输入测试

1）专用工具，如图 3-2-11 所示。

① EL 35616GM 认可的端子测试组件。

② EL 38522 可变信号发生器。

此测试的目的是向控制电磁阀总成输入轴/输出轴转速传感器输入电路提供模拟的输入轴/输出轴转速传感器(ISS/OSS)信号。

2）变速器输入轴转速传感器：

① 将点火开关置于 OFF 位置，将输入轴转速传感器线束插接器 X3(1)从控制电磁阀总成上断开。

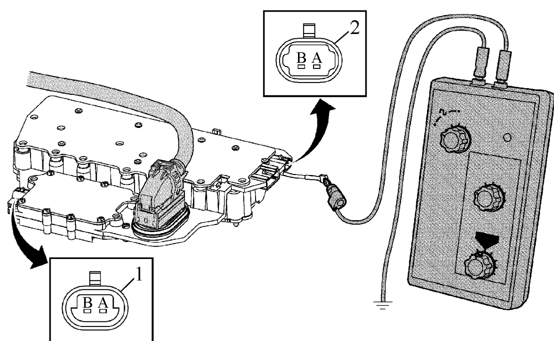


图 3-2-11　检测工具

② 将点火开关置于 ON 位置，测试信号电路端子 B 电压是否为 11 ~ 14V。

如果不在规定范围，则更换控制电磁阀总成。

③ 将点火开关置于 OFF 位置，用 EL 35616 端子测试组件将 EL 38522 可变信号发生器的红色引线连接至变速器控制模块上的输入轴转速传感器信号电路端子 A。

④ 将来自 EL 38522 可变信号发生器的黑色引线连接至搭铁。

⑤ 将 EL 38522 可变信号发生器的电压设置为 5V，频率设置为 300Hz，占空比百分比设置为 50% 或正常位置。

⑥ 在点火开关置于 ON 位置时，用故障诊断仪确认“Transmission ISS(变速器输入轴转速传感器)”参数在 495 ~ 505r/min 之间。

如果不在规定范围，则更换控制电磁阀总成。

3）变速器输出轴转速传感器：

① 将点火开关置于 OFF 位置，将输出轴转速传感器线束插接器 X4(2)从控制电磁阀总成上断开。

② 将点火开关置于 ON 位置，测试信号电路端子 B 电压是否为 11 ~ 14V。

如果不在规定范围，则更换控制电磁阀总成。

③ 将点火开关置于 OFF 位置，用 EL 35616 端子测试组件将 EL 38522 可变信号发生器的红色引线连接至变速器控制模块上的输出轴转速传感器信号电路端子 A。

④ 将来自 EL 38522 可变信号发生器的黑色引线连接至搭铁。

⑤ 将 EL 38522 可变信号发生器的电压设置为 5V，频率设置为 300Hz，占空比百分比设置为 50% 或正常位置。

⑥ 在点火开关置于 ON 位置时，用故障诊断仪确认“Transmission OSS(变速器输出轴转速传感器)”参数在 745 ~ 825r/min 之间。

如果不在规定范围，则更换控制电磁阀总成。

3. 控制电磁阀总成清理

控制电磁阀总成清理程序是变速器控制模块中的一个特定例行程序。故障诊断仪启动此程序，用于循环控制电磁阀总成的螺线管和阀，试图在设置了一个性能故障诊断码(DTC)之后清除碎屑和释放阀门。清理程序完成后，再次运行故障诊断码启用标准，检测故障诊断码问题是否得到了解决。

1）运行变速器，使其温度达到 70 ~ 90℃。

2）用故障诊断仪选择“Service Cleaning Procedure(维修清理程序)”，启动清理程序。

3）清理程序完成后，将点火开关置于 OFF 位置 30s。

4）重起发动机并根据标准规定，在“运行故障诊断码的条件”下操作车辆。

5）观察相应的故障诊断码是否运行以确认清理程序是否有效。

4. 控制电磁阀总成电磁阀性能测试

专用工具：

- DT-48616 控制电磁阀测试板
- DT-48616-10 适配器线束

此程序的目的是测试控制电磁阀总成电磁阀的功能，是否整个卡在打开或关闭的位置。用螺栓将 DT-48616 测试板安装至控制电磁阀总成的阀体安装表面。压缩气体被送

入铝制测试盒，通过控制电磁阀总成电磁阀通道，返回测试盒上的一个压力表中。如果空气压力通过电磁阀，则压力表指示打开；若空气无法通过电磁阀，则指示关闭。使用故障诊断仪指令电磁阀接通或断开。观察压力表时，可以确定阀的功能是否正常。此测试推荐的车间空气压力为 90～100lbf/in^2。

1）将控制电磁阀总成从变速器上拆下。

注意

在连接至测量阀组之前先排出变速器控制模块中多余的变速器油，当将气源连接至测试阀组进气口时应小心。

2）用螺栓将 DT-48616 测试板安装至控制电磁阀总成的阀体安装表面。使用工具中提供的螺栓和垫圈安装测试盒。将螺栓紧固至 5N·m，紧固顺序如图 3-2-12 所示。

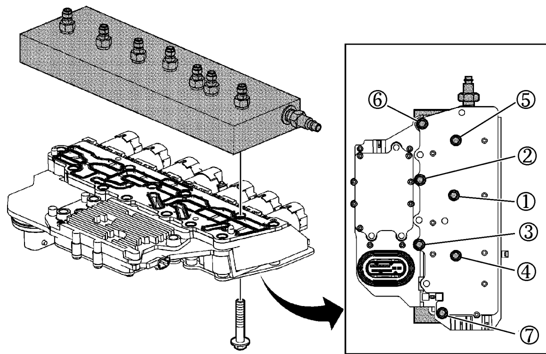


图 3-2-12　测试盒安装电路图

3）将压力表安装至相应的电磁阀气孔，如图 3-2-13 所示。

注意

如果提供高于 345kPa 的空气压力，则无法执行换档电磁阀的精确测试。

4）将车间空气压力调节至 310～345kPa，并将管路连接至 DT-48616 测试板进气口。

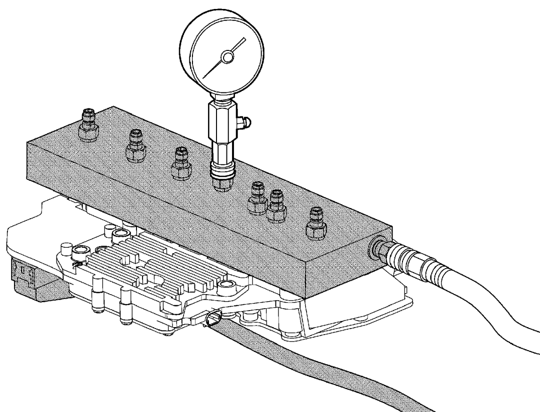


图 3-2-13　压力表安装电路图

5）将 DT-48616-10 线束连接至车辆线束和控制电磁阀总成。然后注意变速器控制模块限制指令电磁阀接通的时间，以防止电磁阀过热。一旦超时，则变速器控制模块阻止测试继续进行，并持续 5min。在 5min 的倒计时时间内，点火开关必须保持在 ON 位置。

6）将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪指令可疑的电磁阀接通或断开。观察空气压力表，当指令阀门打开和闭合时查看压力变化，阀应该改变流向阀口的电流，从而改变表上的压力读数。如果阀门卡在关闭位置，不会发生压力变化。指令电磁阀接通和断开数次，确定可疑电磁阀的状态。在两次压力测试之间释放压力表中的空气压力，具体如表 3-2-2 所示。

注意

当点火开关置于 ON 位置，发动机关闭(KOEO)时，变速器控制模块指令变速器电磁阀正常循环接通和断开，以保持孔口和电磁阀清洁且没有污物。高速振动功能是一个正常活动，使得当变速器控制模块通电时阀门可以快速循环打开和闭合。这可能造成在阀门打开和关闭时压力表高低波动。当那些电磁阀循环接通和断开时，可能引起没有连接压力表的孔口漏气。

表 3-2-2　控制电磁阀总成电磁阀性能测试板至部件识别表

部　　件	测试板上的端口	指令状态	
		ON	OFF
压力控制电磁阀 2、3-5 档-倒档	F	全部压力至压力表	无压力至压力表
压力控制电磁阀 3、R1/4-5-6 档	G	全部压力至压力表	无压力至压力表
压力控制电磁阀 4、2-6 档	B	全部压力至压力表	无压力至压力表
压力控制电磁阀 5、1-2-3-4 档	C	全部压力至压力表	无压力至压力表
换档电磁阀	D	全部压力至压力表	低于全部压力至压力表
管路压力控制电磁阀	A	指令至最高设置，全部压力至压力表	指令至最低设置，低于全部压力至压力表
变矩器离合器压力控制电磁阀	E	全部压力至压力表	无压力至压力表

5. 变速器自适应值读入

“变速器自适应值读入”是一个六档自动变速器的程序，进行一系列测试使得变速器控制模块(TCM)读入单独的离合器特性数据。一旦读入离合器数据，“变速器自适应值读入”将它转换为自适应数据单元，用于换档期间变速器控制模块控制离合器。故障诊断仪可启动“变速器自适应值读入”程序。此程序在变速器维修后使用。

只有当车辆进行了以下维修时，才需要执行“变速器自适应值读入”程序。

① 变速器内部维修/大修。

② 阀体修理或更换。

③ 控制电磁阀总成的更换。

④ 变速器控制模块软件/校准更新。

⑤ 针对换档问题的任何维修。

注意

执行“变速器自适应值读入”程序之前，确保满足以下条件：

- 阻挡驱动车轮
- 拉紧驻车制动器
- 踩下行车制动器
- 0% 节气门并无外部发动机转速控制
- 变速器油温度(TFT)在 70 ~ 100℃之间
- 变速杆从 P 位(驻车档)挂到 R 位(倒档)，循环 3 次，以排出倒档离合器中的空气。

1）使用故障诊断仪通过选择以下命令，选中“变速器自适应值读入”选项：

① 模块诊断。

② 变速器控制模块。

③ 配置/重置功能。

④ 变速器自适应值读入。

注意

如果程序执行期间遇到所需的条件未满足，“变速器自适应值读入”可能会异常中断，程序需要从起点处重新开始运行。

2）使用故障诊断仪执行“变速器自适应值读入”程序。程序执行时，故障诊断仪数据显示将提供操作说明。必要时按照故障诊断仪的说明操作。

3）一旦程序完成，关闭发动机并将变速器控制模块断电。注意：当“变速器自适应值读入”程序完成时，变速器将保持在空档状态。

4）重新起动发动机。这将完成“变速器自适应值读入”程序。

6. 变速器油位和状况检查

> **注意**
>
> 确保变速器有足够的油液，以确保可安全起动车辆而不损坏变速器。车辆熄火且变速器油温度在约 20 ~ 25℃之间时，将有足够多的油从油位孔排出。一旦车辆起动，这能确保储油槽中有足够的油液满足各部件。

（1）油尺检查程序

1）将车辆停在水平路面上，拉紧驻车制动器并且将变速杆挂驻车档（P）。起动发动机。

2）踩下制动踏板并将变速杆挂到每个档位，且在每个档位停顿 3s。然后将换档杆挂回驻车档（P）。

3）使发动机以 500 ~ 800r/min 的速度怠速运行至少 3min，从而使油液泡沫消散、油位稳定。松开制动踏板。

4）保持发动机运转，通过驾驶员信息中心或者故障诊断仪观察变速器油温度（TFT）。

5）发动机运转且变速杆挂 P 位（驻车档）时，车辆必须置于水平位置。

6）拆下油尺，并用干净的抹布或纸巾将其擦干净。

7）检查油液颜色。油液应为红色或深棕色。

8）安装油尺。等待 3s 然后再将其拆下。

9）检查机油尺两侧，并记录最低油位。

10）再次安装和拆下机油尺以确认读数。

11）如果油位不在交叉带内，且变速器温度为 90℃时，必要时可以添加或者排出油液以使油位处于交叉带区域。如果油位过低，仅添加足够的油液以使油位处于交叉带区域。

12）如果油位在可接受的范围内，则安装机油尺。

13）如果油液已更换，则复位变速器油寿命监视器。

（2）油液状况检查

1）检查油液颜色。油液应为红色。正常使用时变速器油颜色也许会变棕色，但这并不总代表其受到污染。

> **注意**
>
> 如果油液颜色很深或发黑还有烧焦的气味，通常表示油液过热或者受到污染。

2）如果油液颜色很深或发黑并有烧焦味，检查油液是否有多余的金属微粒或其他碎片，这暗示着变速器可能受损。如果没有发现其他状况，则更换变速器油。

3）若油液呈现出絮状或乳液状或看起来像是被水污染，则表示发动机冷却液或水污染。

7. 管路压力检查

1）安装故障诊断仪。

2）起动发动机。

3）检查变速器油位是否合适。

4）使用故障诊断仪检查所有启动或存储的故障诊断码。

5）检查变速器手动连杆功能是否正常。

6）关闭发动机。

7）拆下管路压力测试孔塞。

8）安装 GE 21867 压力表，如图 3-2-14 所示。

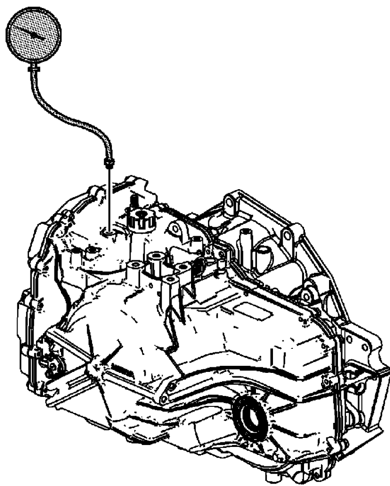


图 3-2-14　安装 GE 21867 压力表

9）选择故障诊断仪“Transmission Output Controls for the Line PC Solenoid(变速器管路压力控制电磁阀输出控制)”。

10）起动发动机。

注意

① 为了得到精确的管路压力读数，必须执行以下程序至少三次以获取统一的压力读数。

② 故障诊断仪只能在P位(驻车档)和N位(空档)状态下控制管路压力控制电磁阀，且要求发动机转速小于1500r/min。从而避免离合器管路压力过高或过低。

11）使用故障诊断仪增加和减小管路压力控制电磁阀大约100kPa(15lbf·in^2)。故障诊断仪指令自动增加或减小。

12）在增加或减小过程中保持压力稳定。

13）将故障诊断仪上的压力读数和GE 21867压力表上的读数进行对比。

14）如果压力读数相差很大，则执行“油液压力过高或过低”故障检查。

15）关闭发动机。

16）拆下GE 21867压力表。

17）安装管路压力测试孔塞。将压力测试孔塞紧固至12N·m。

8. 路试

1）路试前，确保满足以下条件：

① 发动机正常运转。

② 变速器油位正确。

③ 轮胎压力正确。

2）在路试期间，确保满足以下条件：

① 必须在交通条件允许时进行路试。

② 以可控制的、安全方法操纵车辆。

③ 遵守所有的交通规则。

④ 进行路试时，应查看故障诊断仪数据。

⑤ 注意任何异常的声音或气味。

3）路试后，检查以下情况：

① 检查变速器油位是否正确。

② 检查测试期间可能设置的任何故障诊断码(DTC)。

③ 监视故障诊断仪上任何异常的读数或数据。

④ 检查油液是否泄漏。

4）电气功能检查。

注意

先进行该程序，以确保变速器电气部件功能正常。如果未检查这些部件，则简单的电气故障可能被误诊。

① 连接故障诊断仪。

② 确保变速杆挂P位，且设置驻车制动器。

③ 起动发动机。

④ 确认可获得以下故障诊断仪数据且功能正常。

- Engine Speed(发动机转速)
- Transmission ISS(变速器输入轴转速传感器)
- Transmission OSS(变速器输出轴转速传感器)
- Vehicle Speed(车速)
- IMS(内部模式开关)
- Commanded Gear(指令档位)
- Gear Ratio(传动比)
- Line PC Sol. Pressure Cmd.(管路压力控制电磁阀指令)
- Brake Switch(制动开关)
- ECT，Engine Data List(发动机冷却液温度、发动机数据列表)
- Trans. Fluid Temp.(变速器油温度)
- TCM Temperature(变速器控制模块温度)
- Calc. Throttle Position(计算的节气门

位置）

- Ignition Voltage（点火电压）
- TFP Switch 1（变速器油压力开关 1）
- TFP Switch 3（变速器油压力开关 3）
- TFP Switch 4（变速器油压力开关 4）
- TFP Switch 5（变速器油压力开关 5）
- PC Sol. 2 Pressure Cmd.（压力控制电磁阀 2 压力指令）
- PC Sol. 3 Pressure Cmd.（压力控制电磁阀 3 压力指令）
- PC Sol. 4 Pressure Cmd.（压力控制电磁阀 4 压力指令）
- PC Sol. 5 Pressure Cmd.（压力控制电磁阀 5 压力指令）
- Shift Solenoid 1（换档电磁阀 1）
- Shift Solenoid 2（换档电磁阀 2）
- TCC PC Sol. Duty Cycle（变矩器离合器压力控制电磁阀占空比）
- TCC Slip Speed（变矩器离合器转差速度）

⑤ 检查车辆换档：

a. 踩下制动踏板并确保拉紧驻车制动器。

b. 将变速杆进行以下操作：

–P 位至 R 位
–R 位至 N 位
–N 位至 D 位
–D 位至 R 位
–R 位至 D 位

c. 在每个档位暂停 2 ~3s。

d. 确认挂档及时（如果变速器油温度在 20℃以上，时间小于 2s）且不生硬。

⑥ 监测故障诊断仪变速器数据列表上的变速器档位。

a. 踩下制动踏板并确保拉紧驻车制动器。

b. 将变速杆挂所有档位。

c. 在每个档位暂停 2 ~3s。

d. 使变速杆返回 P 位。

e. 确认所有变速杆位置与故障诊断仪显示相符。

⑦ 检查节气门位置输入。

a. 踩下制动踏板并确保拉紧驻车制动器。

b. 确保变速杆挂 P 位。

c. 利用加速踏板增大和减小发动机转速时，监测故障诊断仪“Calc. Throttle Position（计算的节气门位置）”。故障诊断仪“Calc. Throttle Position（计算的节气门位置）”百分比应随着发动机转速变化而增大和减小。

如果上述任何检查未通过，则应记录检查结果以便路试完成后参考。

5）加档控制和变矩器离合器（TCC）接合

变速器控制模块主要依据 2 个输入计算加档点：节气门位置和车速。当变速器控制模块确定条件适合换档时，变速器控制模块通过改变流向相应的压力控制电磁阀的电流，控制即将接合和分离的离合器压力来指令换档。

执行以下步骤：

① 监测下列故障诊断仪参数：

- Calc. Throttle Position（计算的节气门位置）
- Vehicle Speed（车速）
- Engine Speed（发动机转速）
- Transmission ISS（变速器输入轴转速传感器）
- Transmission OSS（变速器输出轴转速传感器）
- Commanded Gear（指令档位）
- TCC PC Sol. Pressure Cmd.（变矩器离合器压力控制电磁阀指令）
- TCC Slip Speed（变矩器离合器转差速度）
- TFP Switch 1（变速器油压力开关 1）
- TFP Switch 3（变速器油压力开关 3）

• TFP Switch 4(变速器油压力开关 4)

• TFP Switch 5(变速器油压力开关 5)

• PC Sol. 2 Pressure Cmd.(压力控制电磁阀 2 压力指令)

• PC Sol. 3 Pressure Cmd.(压力控制电磁阀 3 压力指令)

• PC Sol. 4 Pressure Cmd.(压力控制电磁阀 4 压力指令)

• PC Sol. 5 Pressure Cmd.(压力控制电磁阀 5 压力指令)

• Shift Solenoid 1 and 2(换档电磁阀 1 和 2)

② 将变速杆挂 D 位(前进档)位置。

③ 以稳定的 15%~20% 的节气门开度使车辆加速。保持节气门稳定。

④ 变速器加档时，在指令档位变换 1~2s 内，应有明显的换档感觉或发动机转速变化。对于即将接合的离合器，压力控制电磁阀压力指令应该变为“YES”，而对于即将断开的离合器，压力控制电磁阀压力指令应该变为“NO”。

⑤ 记录任何换档生硬、疲软或迟滞现象或打滑现象。记录任何噪声或振动。

⑥ 变矩器离合器感觉可能不明显。在多种应用场合下，变矩器离合器在 1-2 档换档后会接合，且通过发动机转速无法轻易检测到变矩器离合器的动作。

注意

此变速器装备了电子控制容量离合器(ECCC)，允许在离合器没有完全锁止在变矩器盖上的情况下操作离合器。离合器保持少量转差，在二档、三档、四档、五档和六档时约 20r/min，视车辆的具体情况而定。开发电子控制容量离合器(ECCC)的目的是减少因变矩器离合器(TCC)接合而引起的噪声、振动或颤动。在某些应用场合，在高速公路车速下可将变矩器离合器完全锁止。

⑦ 行车时监测变矩器离合器压力控制电磁阀压力指令，并在压力指令表明变矩器离合器被指令接合时检查变矩器离合器转差速度：

当变矩器离合器接合时，且变速器没有换档，气节门开度保持稳定的情况下，应该把转差速度控制在 100r/min 以下。变矩器离合器压力控制电磁阀压力指令表明变矩器离合器被指令接合后，如果变矩器离合器转差速度大于该值超过 6s 则检查是否设置故障诊断码并执行“变矩器诊断”。

6）部分节气门开度下的减档。

① 将变速杆挂 D 位(前进档)位置。

② 以节气门小开度(5%~15%)加速车辆，直到挂至三档。

③ 快速增加节气门开度，直到指令的档位表明指令减档至二档。

④ 在节气门移动 2s 内确认变速器减档。

⑤ 在更高速行驶的情况下重复步骤②至④，挂至四档，然后指令从四档降至三档。

⑥ 在更高速行驶的情况下重复步骤②至④，挂至五档，然后指令从五档降至四档。

⑦ 在更高速行驶的情况下重复步骤②至④，挂至六档，然后指令从六档降至五档。

⑧ 记录任何换档生硬、迟滞或打滑现象。记录任何噪声或振动。

7）手动减档：不需要手动减档测试，因为车辆还配备有某种类型的驾驶员换档控制(DSC)。变速器控制模块将执行自动减档，以避免变速器损坏。

8）滑行减档：

① 将变速杆挂 D 位(前进档)位置。

② 在变矩器离合器接合的情况下，将车辆加速至六档。

③ 松开节气门并踩下制动踏板。

④ 通过监测传动比，其应该在指令换

档后发生改变，确认按照指令发生减档。

9）倒档：在节气门开度为 10%~15% 的条件下，执行以下测试。

① 车辆停止时，将变速杆挂 R 位(倒档)。

② 缓慢加速车辆。

③ 确认车辆没有明显的打滑、噪声或振动。

10）驾驶员换档控制（DSC）：参见用户手册，了解在这种应用场合下有关驾驶员换档控制类型的具体说明。利用驾驶员换档控制确保变速器对驾驶员的指令做出正确响应。变速器控制模块在发动机转速达到最大值时自动加档，并避免可能造成发动机转速过大的任何减档。

9. 变矩器诊断

（1）变矩器导轮 变矩器导轮滚柱离合器可能存在 2 种不同的故障。

1）导轮总成在两个方向自由转动。

2）导轮总成在两个方向始终保持锁止。

（2）低速时加速性能不良 导轮滚柱离合器始终自由转动。如果导轮始终自由转动，车辆从静止或低于 48 ~55km/h 的速度开始加速时的加速性能较差。当车速超过 48 ~55km/h 后，车辆性能恢复正常。

若低速时加速性能不良，应首先确定排气系统未阻塞，且当起步时变速器挂一档。如果在 N 位（空档）时发动机能自由加速到高转速，则可假设发动机和排气系统正常。检查在 D 位（前进档）和 R 位（倒档）时是否性能较差，以确定导轮是否始终自由转动。

（3）高速时加速性能不良 导轮滚柱离合器始终锁止。如果导轮始终处于锁止状态，则车辆从静止开始加速时性能正常。当车速大于 48 ~55km/h，发动机转速和车速受到限制或制约。检查变矩器是否因过热而出现蓝色。

（4）变矩器轴承噪声 变矩器的“呜呜”声，通常在车辆停止且变速器在 D 位或 R 位时出现。当发动机转速增大时，此噪声也会增大。当车辆行驶或变矩器离合器接合时，该噪声将停止，因为轴承无转差速度。

注意

不要将此噪声与泵的“呜呜”声混淆，泵的“呜呜”声通常在所有档位时比较明显。泵的“呜呜”声应随管路压力的变化而变化。

执行失速测试，确定噪声的确来自变矩器：

1）将脚踩到制动踏板上。

2）将变速杆挂 D 位。

注意

如果踩加速踏板的时间超过 6s，则可能导致变速器损坏。

3）踩下加速踏板，加速至约 1200r/min，变矩器噪声会增大。

（5）变矩器离合器 变矩器离合器（TCC）靠油液压力接合，由变矩器离合器压力控制（PC）电磁阀控制。此电磁阀是控制电磁阀总成的一部分，位于自动变速器总成的内部。此电磁阀是通过计算机控制的开关和传感器共同控制的。电子控制容量离合器（ECCC）是变矩器离合器控制的转差速度。

（6）变矩器离合器颤振 诊断变矩器离合器（TCC）颤振故障的关键是注意其发生的时间和条件。变矩器离合器颤振应仅在变矩器离合器接合、分离或变矩器离合器的电子控制容量离合器条件下发生。变矩器离合器完全锁止后（转差速度大约为 0r/min），颤振应不再发生。

（7）在变矩器离合器接合、分离和电子控制容量离合器条件下时发生颤振

1）如果颤振出现在变矩器离合器接合过程中，故障可能在变速器内或变矩器内。某个部件导致以下情况发生：

① 离合器没有完全接合。

② 离合器没有完全分离。

③ 离合器快速持续地分离和接合。

2）以下情况之一可导致变矩器离合器颤振发生：

① 涡轮轴/变矩器离合器密封件泄漏。

② 分离节流孔阻塞。

③ 由于挠性板至变矩器的螺栓过长，导致离合器或变矩器盖变形。

④ 变矩器离合器片上的摩擦材料有缺陷。

（8）变矩器离合器锁止后出现颤振 在小节气门开度和轻载条件下，发动机出现的故障可能不明显，但在上坡或加速过程中，变矩器离合器锁止后，发动机问题变得较为明显。

（9）变矩器离合器振动测试 在发动机怠速运转且挂P位或N位时，噪声或振动比较明显，但转速增加时不太明显，原因可能是发动机性能不良。

1）振动也可能是由于少量水进入变矩器所致。

2）检查发动机和变速器支座是否损坏以及螺栓是否松动。

3）检查变速器壳安装孔是否有以下情况：

① 螺栓、螺母和双头螺柱缺失。

② 螺纹脱扣。

③ 开裂。

4）检查飞轮是否有以下情况：

① 螺栓缺失或松动。

② 开裂。

③ 失衡。

5）检查变矩器是否有以下情况：

① 螺栓或凸耳缺失或松动。

② 配重块缺失或松动。

③ 由于热变形或油液污染引起的失衡。

6）在发动机怠速运转且挂P位或N位时，噪声或振动比较明显，但转速增加时更加明显，原因可能是发动机或变速器失衡。

（10）反复平衡变矩器 为了确定并校正变矩器振动，必须执行以下程序数次，才能确保变矩器与挠性板之间尽可能达到最佳平衡。

1）拆下变矩器螺栓。

2）将变矩器从原始标记位置旋转一个螺栓位置的距离。

注意

将变矩器安装至挠性板时，确保使用专用螺栓。切勿使用过长的螺栓。使用过长螺栓将导致变矩器盖变形和内部损坏。

3）将变矩器导轮2定位在发动机曲轴1上。将变矩器安装至挠性板螺栓，并根据“紧固件紧固规格（6T40/45）”进行紧固，如图3-2-15所示。

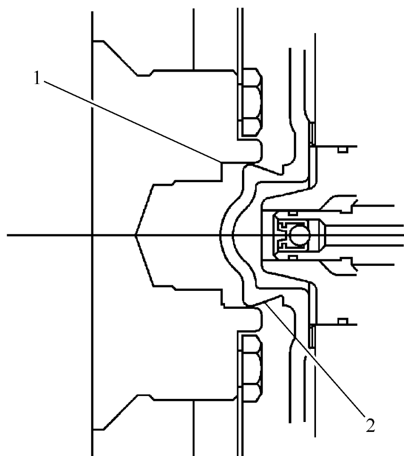


图3-2-15　平衡变矩器测试

4）降下车辆。

5）在发动机怠速运转且变速器挂P位或N位时，观察振动情况。重复此程序，直至获得最佳平衡。

6）安装变矩器检修孔盖和螺栓（如装备）并按照“紧固件紧固规格（6T40/45）”进行紧固。

10. 变速器油冷却器的冲洗和流量测试

执行冷却器流量检查和冲洗程序的步骤如下：

① 安装机器。

② 确定最小流量。

③ 反向冲洗。

④ 正向冲洗。

⑤ 流量测试。

⑥ 代码记录程序。

⑦ 清理。

（1）安装机器

1）如图 3-2-16 所示，确认主电源开关 1 在“OFF(关闭)”位置，并将主功能开关 2 置于“IDLE(待机)”位置。

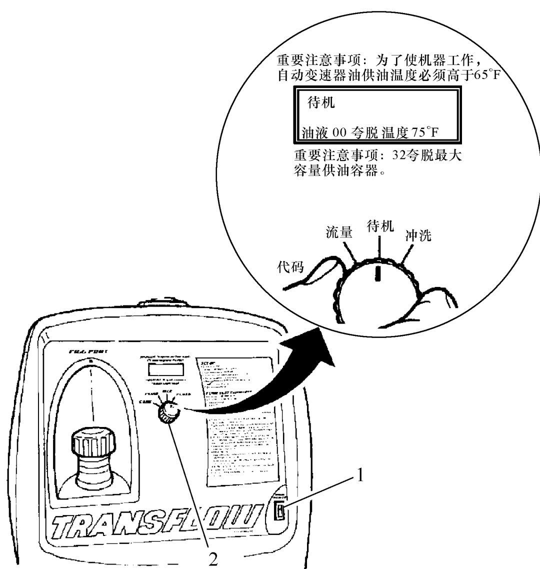


图 3-2-16 专用设备的设置

2）将 DT-45096 冲洗和流量测试工具连接至车辆 12V 直流电源上，将红色的蓄电池夹子连接到车上的蓄电池正极接线柱上，将负极引线连接到一个已知良好的底盘搭铁上，如图 3-2-17 所示。

3）将主电源开关转至“ON(接通)”位置。

4）通过加注口向供油箱中加注变速器油。

5）重新安装并紧固加注口盖。

6）将供气软管连接至后面板上标记“SUPPLY AIR(气源)”处的快速断开接头

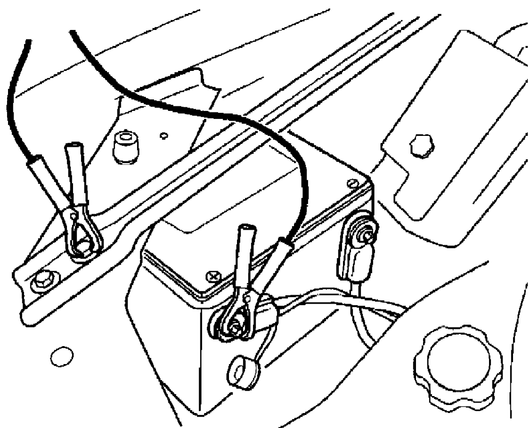


图 3-2-17 专用工具搭铁

上，如图 3-2-18 所示。

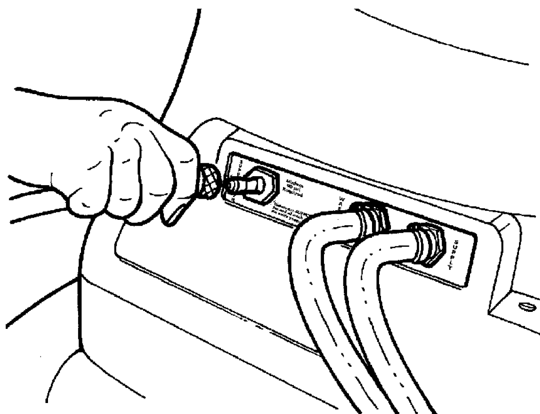


图 3-2-18 连接气源软管

（2）确定最小流量

1）从机器显示上确定储存在 DT-45096 冲洗和流量测试工具供油容器中的自动变速器油的温度，如图 3-2-19 所示。

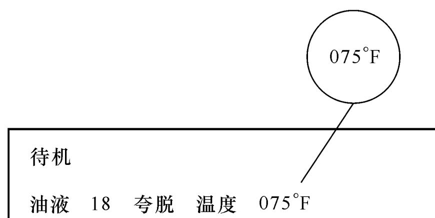


图 3-2-19 自动变速器油温度显示值

2）使用磁铁 1 在散热器的冷却器法兰 2 处检测变速器油冷却器是钢质还是铝质

的，如图 3-2-20 所示。

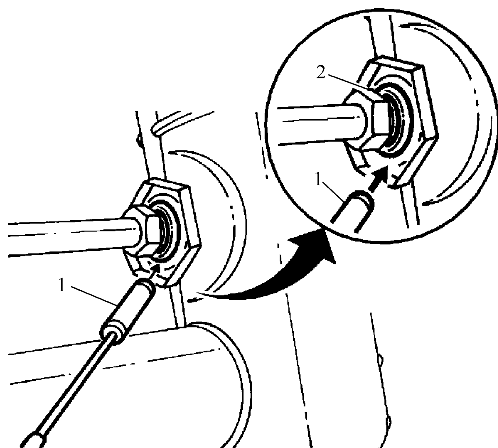


图 3-2-20　分析油液技术情况

3）根据步骤 1）中得到的温度，在钢质最小流量表或铝质最小流量表中查找表 3-2-3 所示的最小流量。

表 3-2-3　最小流量表

温度范围/℉	钢质/(gal/min)	铝质/(gal/min)
65～66	0.6	0.5
67～70	0.7	0.6
71～75	0.8	0.7
76～80	0.9	0.8
81～84	1.0	0.9
85～89	1.1	1.0
90～94	1.2	1.1
95～98	1.3	1.2
99～103	1.4	1.3
104～108	1.5	1.4
109～112	1.6	1.5
113～117	1.7	1.6
118～120	1.8	1.7

4）检查变速器油冷却器管路是否存在可导致油流受阻的损坏或扭结。必要时进行修理或更换。

（3）反向冲洗程序

1）将 DT-45096-50 冷却器冲洗适配器 1 连接到变速器上的车辆变速器油冷却器供油管路和回油管路上，如图 3-2-21 所示。

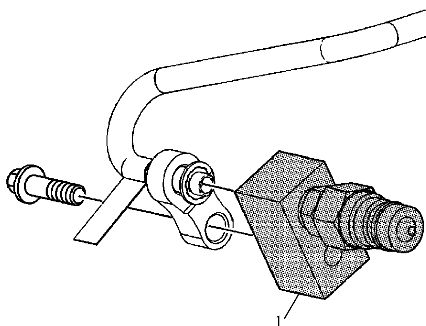


图 3-2-21　冷却器冲洗适配器安装

2）将黑色供油软管 1 连接到变速器顶部回油管接头上，将透明废液软管 2 连接到通向车辆冷却器管路的变速器底部供油管接头上。这是逆流反向冲洗的方向，如图 3-2-22 所示。

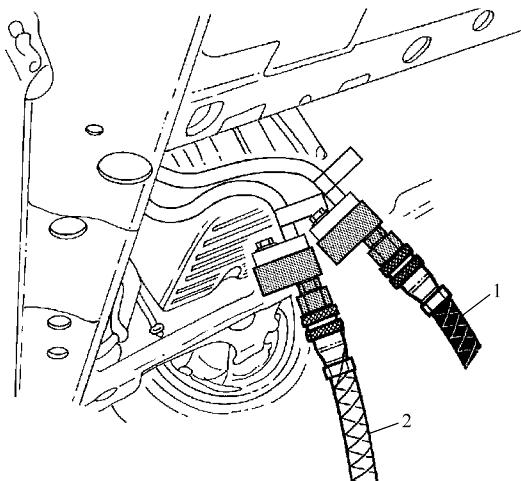


图 3-2-22　油管连接图

3）将主功能开关转至“FLUSH（冲洗）”位置，使机器工作 30s。

4）将主功能开关转至“IDLE（待机）”位置，并使供油容器的压力消散。

（4）正向冲洗

1）将供油软管和废液软管从车辆冷却器管路上断开。将供油软管和废液软管倒换以提供正常的流向。

2）将主功能开关转至“FLUSH（冲洗）”位置并使机器工作 30s。

（5）流量测试

> **注意**
>
> 如果流量小于 0.5gal/min，则液晶显示屏将显示出错信息。

1）将主功能开关转至“FLOW（流量）”位置并使油液流动 15s。观察并记录流量，此即“TESTED（测试）”流量。

2）将“TESTED（测试）”流量与前面记录的“MINIMUM（最小）”流量进行比较。

• 如果“TESTED（测试）”流量等于或大于记录的“MINIMUM（最小）”流量，则油液冷却系统工作正常。执行“代码记录程序”。

• 如果“TESTED（测试）”流量小于前面记录的“MINIMUM（最小）”流量，则重复执行反向冲洗和正向冲洗程序。

3）如果第二次测试后“TESTED（测试）”流量小于“MINIMUM（最小）”流量，则执行“代码记录程序”。

（6）代码记录程序

1）将主功能开关转至“CODE（代码）”位置。

> **注意**
>
> ① 如果在记录七字符的代码之前电源中断，则代码将丢失，需要重新进行流量测试。
>
> ② 流量测试必须运行至少 8～10s 并且在 0.5gal/min 以上，才能产生代码。

2）在维修单上记录测试流量、温度、测试次数和七字符的流量代码信息。

（7）清理

1）将主功能开关 2 转至“IDLE（待机）”位置，并使供油容器的压力消散，并将主电源开关 1 转至“OFF（关闭）”位置，如图 3-2-16 所示。

> **注意**
>
> 当气源断开时，可能会有少量水从装置的底部排出。这是内置的水分离装置的正常运行。

2）将供油软管和废液软管以及 12V 电源从车上断开。

3）将供气软管从 DT-45096 冲洗和流量测试工具上断开。

4）正确处理报废的自动变速器油。

四、维修指南

1. 变速杆拉索的调整

1）用合适的工具小心地将变速杆护套从中央控制台上提起。

2）确保变速器挂 P 位。

3）松开换档控制拉索调节锁 1，如图 3-2-23 所示。

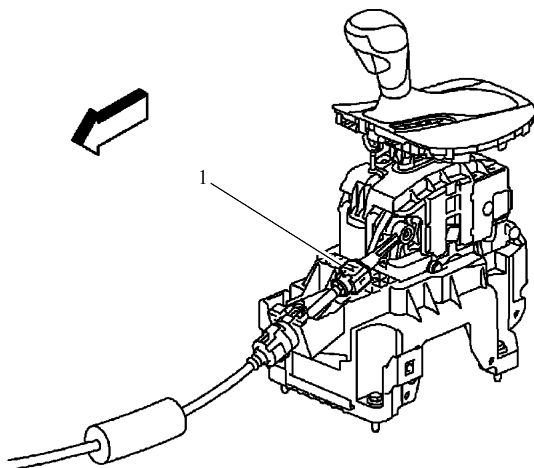


图 3-2-23　变速杆拉索的调整

4）换档控制拉索和拉索终端可以自由滑动以进行调整。

5）确保变速杆挂 P 位。

6）按下换档控制拉索调节锁 1，以锁定调整状态。

7）将变速杆挂各个位置，检查起动系

统的操作。当变速杆挂 P 位或 N 位位置时，发动机应当仅为起动。

2. 变速杆拉索的更换

1）将变速杆拉索密封件从隔板上拆下。

2）将变速杆拉索从卡夹上拆下。

3）如图 3-2-24 所示，将变速杆拉索 1 从变速杆上拆下。

4）调节变速杆拉索。

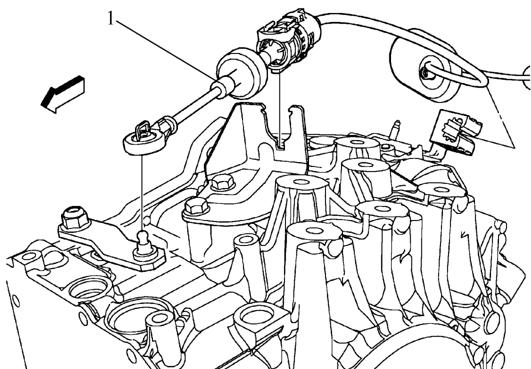


图 3-2-24 变速杆拉索的更换

3. 变速器油的更换

（1）拆卸程序

1）举升并支撑车辆。

2）拆下油位放油螺塞。

3）将变速器油排入合适的容器。

4）安装油位放油螺塞并紧固至 12N·m。

（2）安装程序

1）降下车辆。

2）拆下油液加注口盖。

3）用正确的油液将变速器加注至正确油位。

4）安装油液加注口盖。

4. 控制阀体盖的更换

（1）拆卸程序

1）断开蓄电池负极电缆。

2）将油冷却器进口 1 和出口 3 软管从控制阀体盖的固定件 2 上拆下，如图 3-2-25 所示。

3）举升并支撑车辆。

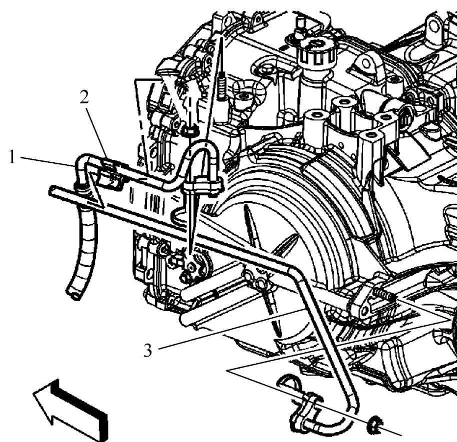


图 3-2-25 拆卸油管

4）拆下变速器前支座。

5）排空变速器油。

6）断开控制阀体变速器控制模块（TCM）电气插接器，然后将线束插接器从盖上断开。

7）分别拆下控制阀体盖螺栓 1、控制阀体盖 2、控制阀体盖衬垫 3，如图 3-2-26 所示。

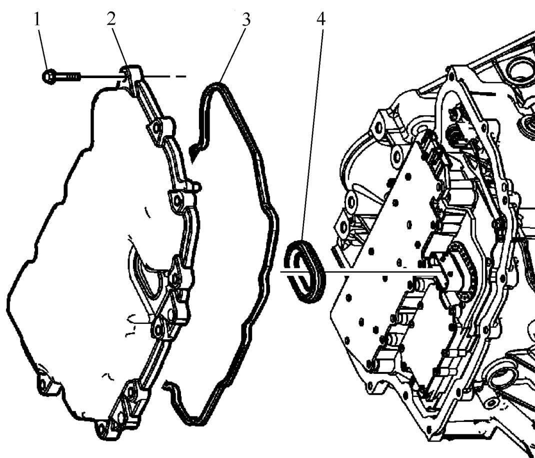


图 3-2-26 拆卸控制阀体盖

8）拆下控制阀体盖线束插接器孔密封件 4。

9）清除旧衬垫材料的所有痕迹。清洁变速器和控制阀体盖衬垫表面。

（2）安装程序

1）如图 3-2-26 所示，安装控制阀体盖线束插接器孔密封件 4。

2）将控制阀体盖衬垫 3 安装至控制阀体盖。

3）安装控制阀体盖 2。

4）插入控制阀体盖螺栓 1。

5）安装控制阀体盖螺栓并按顺序紧固至 12N·m。

6）连接控制阀体变速器控制模块电气插接器 1。将线束夹到盖上。

7）安装变速器前支座。

8）降下车辆。

9）将油冷却器进口 1 和出口 5 软管安装至控制阀体盖的固定件 2，如图 3-2-25 所示。

10）连接蓄电池负极电缆。

11）加注变速器油。

12）检查是否泄漏。

5. 输入轴转速传感器的更换

（1）拆卸程序（图 3-2-27）

1）拆下控制电磁阀和变速器控制模块总成。

2）断开输入轴转速传感器电气插接器。

3）拆下输入轴转速传感器紧固件 2（M6X23）。

4）拆下输入轴转速传感器 3。

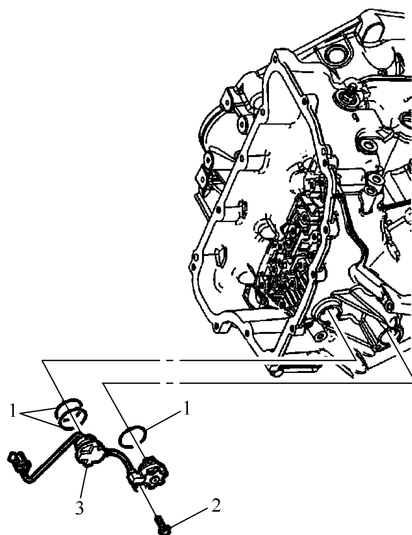


图 3-2-27　输入轴转速传感器的拆卸

5）拆下 3 个输入轴转速传感器的密封件 1。

（2）安装程序

1）安装 3 个输入轴转速传感器密封件。

2）安装输入轴转速传感器。

3）安装输入轴转速传感器紧固件并且紧固至 12N·m。

4）连接输入轴转速传感器电气插接器。

5）安装控制电磁阀和变速器控制模块总成。

6）执行“维修快速读入自适应程序”。

◆◆ 第三节　换档锁定控制系统 ◆◆

一、换档锁定控制系统电路图

换档锁定控制系统电路图如图 3-3-1 所示。

二、诊断信息和程序

1. DTC B270A

（1）故障诊断码说明

DTC B270A 01：驻车锁定电磁阀控制电路对电源短路

DTC B270A 02：驻车锁定电磁阀控制电路对搭铁短路

DTC B270A 04：驻车锁定电磁阀控制电路开路

（2）电路/系统检验

1）将点火开关置于 ON 位置，在踩下

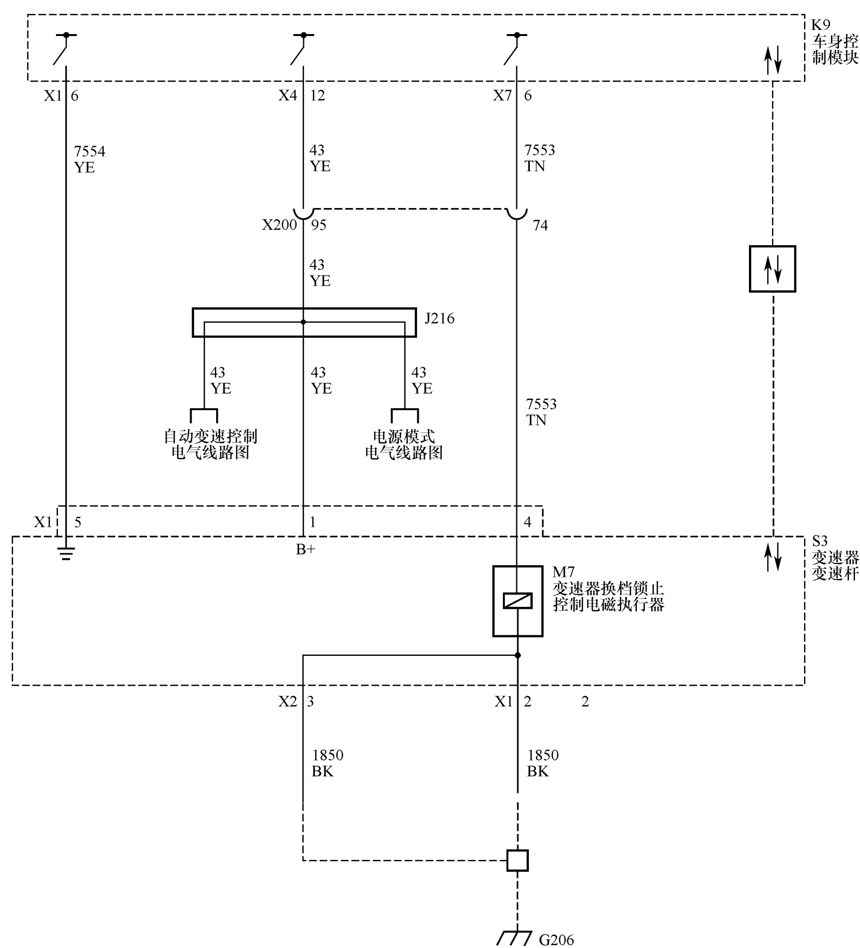


图 3-3-1 换档锁定控制系统

和松开制动踏板的同时，观察故障诊断仪“Brake Applied Output Signal(制动器接合输出信号)”参数。踩下制动踏板时，参数应该从“ON(开启)”变化为“OFF(关闭)”。

如果参数没有改变，则执行“制动灯故障”检测。

2）踩下制动踏板，驾驶员才能将变速杆从驻车档(P位)位置移出。

(3) 系统测试

1）将点火开关置于OFF位置，断开S3换档锁定执行器上的线束插接器。

2）将点火开关置于OFF位置，测试搭铁电路端子2和搭铁之间的电阻是否小于1.0Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。

3）在搭铁电路端子2和控制电路端子4之间安装一个测试灯。

4）将点火开关置于ON位置，指令故障诊断仪换档锁定电磁阀执行器通电和断电。在命令状态之间切换时，测试灯应点亮和熄灭。

如果测试灯始终点亮，那么测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

如果测试灯始终熄灭，则测试控制电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

5）如果所有电路都测试正常，则测试或更换S3换档锁定执行器。

2. 变速器变速杆故障

1）拉紧驻车制动器，将变速杆挂空档（N 位），点火开关置于 OFF 位置，断开 S3 变速器变速杆上的线束插接器。

2）将点火开关置于 OFF 位置，测试搭铁电路端子 2 X1 和搭铁之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。

3）在搭铁电路端子 2 X1 和控制电路端子 4 X1 之间连接一个测试灯。

4）将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪指令制动器变速器换档互锁电磁阀通电和断电。在命令状态之间切换时，测试灯应点亮和熄灭。

① 如果测试灯始终点亮，那么测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换 K9 车身控制模块。

② 如果测试灯始终熄灭，则测试控制电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K9 车身控制模块。

5）将点火开关置于 ON 位置，在踩下制动踏板的同时，测试搭铁电路端子 2 X1 和控制电路端子 5 X1 之间的电压是否高于 11V。

如果不在规定范围内，则测试控制电路是否对搭铁短路、对电源短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K9 车身控制模块。

6）将点火开关置于 ON 位置，测试搭铁电路端子 2 X1 和控制电路端子 3 X1 之间的电压是否高于 11V。

如果不在规定范围内，则测试控制电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K9 车身控制模块。

7）测试搭铁电路端子 2 X1 和控制电路端子 1 X1 之间的电压是否高于 11V。

如果不在规定范围内，则测试控制电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K9 车身控制模块。

8）如果所有电路都测试正常，则测试或更换变速器变速杆。

三、自动变速器换档锁定控制系统的说明与操作

自动变速器驻车锁定控制系统是一个安全装置，防止档位意外脱离驻车档（P 位）位置。驾驶员在将驻车操纵杆移出驻车档（P 位）位置前，必须踩下制动踏板。本系统包括以下部件：

1）自动变速器驻车锁定电磁阀（作为自动变速器换档锁定执行器进行维修）位于地板换档控制总成中。

2）车身控制模块控制驻车锁定控制电磁阀的电源电压电路。

3）发动机控制模块：车身控制模块通过驻车锁定控制电磁阀的受控电压电路来控制驻车锁定控制电磁阀电压。在车身控制模块向驻车锁定电磁阀提供电压之前，必须满足以下条件：

① 点火开关置于 ON 位置。

② 发动机控制模块通过 GMLAN 串行数据向车身控制模块发送输入信号，以表明变速器在驻车档（P 位）位置。

③ 车身控制模块根据制动踏板位置确定制动踏板已踩下。

由于驻车锁定控制电磁阀永久搭铁，车身控制模块向自动变速器驻车锁定控制电磁阀提供电压，因此电磁阀通电，将驻车操纵杆解锁，从而允许驾驶员将驻车操纵杆移出驻车档（P 位）位置。未踩下制动踏板时，车身控制模块将驻车锁定控制电磁阀的控制电压输出调至“OFF（断电）”，使驻车锁定控制电磁阀断电。断电的电磁阀将驻车操纵杆机械锁定在驻车档（P 位）位置。

第四章

暖风、通风与空调系统

第一节　暖风、通风与空调系统

一、规格

1. 紧固件紧固规格(表 4-1-1)

表 4-1-1　紧固件规格表

应　　用	规　　格	
	公制/N·m	英制
空调压缩机和冷凝器软管紧固件	20	15lbf·ft
空调压缩机托架紧固件(LDK/A20NHT)	22	16lbf·ft
空调压缩机托架紧固件(LBW/A28NET、LAU/A28NER)	42	31lbf·ft
空调压缩机托架紧固件(柴油机)	50	37lbf·ft
空调压缩机紧固件	22	16lbf·ft
空调压缩机软管紧固件	20	15lbf·ft
空调冷凝器软管紧固件	20	15lbf·ft
空调系统蒸发器软管紧固件	20	15lbf·ft
空调系统蒸发器软管双头螺柱	15	11lbf·ft
空调系统蒸发器热膨胀阀紧固件	7	62lbf·in
空调制冷剂压力传感器	7.4	66.4lbf·in
压缩机减压阀	10	89lbf·in

2. 制冷系统规格(表 4-1-2)

表 4-1-2　制冷系统规格

应　　用	规格
	公制
压缩机机油(SandenPXE16)	110mL
压缩机机油(DelphiSP17)	150mL
制冷剂加注量(R-134a)	0.6kg

二、诊断信息和程序

1. 常用诊断方法

(1) 制冷剂泄漏测试

> **注意**
>
> 上海通用汽车公司现在生产车辆的空调(A/C)系统中直接注入了荧光染色剂。

1) 荧光染色剂和聚二醇(PAG)油混合并一起流经整个制冷系统。

2) 虽然空调系统中含有荧光染色剂,但检验某些被动泄漏时仍可能需要使用卤素检漏器。

3) 只有在冲洗空调系统之后才需要添加荧光染色剂。

(2) 荧光泄漏检测器

1) 蒸发器芯或制冷剂管路上的冷凝水可以将聚二醇油和荧光染色剂从实际的泄漏

部位冲走。冷凝水也可能通过暖风、通风与空调系统模块的排水管带走染色剂。

2）使用泄漏检测灯时，空调系统中的泄漏将以浅绿色或黄色表示。

在以下部位使用泄漏检测灯：

① 所有使用密封垫圈或O形圈的接头或连接处。

② 所有空调系统部件。

③ 空调压缩机轴密封。

④ 空调软管和压力开关。

⑤ 暖风、通风与空调系统模块排水管（怀疑蒸发器芯有泄漏时）。

⑥ 检修口密封帽。

⑦ 密封帽是检修口的主要密封件。

3）遵照检测灯附带的说明书操作。

4）为避免出现误诊断，应彻底清除已查明泄漏部位的残留染色剂。使用抹布和经过许可的荧光染色剂清除剂。

（3）荧光染色剂的注射

注意

切勿向空调系统加注过量染色剂。

1）R-134A泄漏检测染色剂需要一定时间才起作用。根据泄漏速度的不同，在15min～7d（天）的时间范围内，可能无法观察到泄漏。

2）为避免出现误诊断，用抹布和经过许可的荧光染色剂清除剂将所有残留染色剂从检修端口彻底清除。

（4）卤素检漏器

1）由于检漏器传感器在高温下工作，所以切勿在易燃环境中操作检漏器，否则可能导致人员受伤和/或设备损坏。

2）为执行泄漏测试，应确保车辆空调制冷系统中至少有0.45kg的制冷剂。

3）卤素检漏器对车辆上使用的某些粘合剂、很多溶剂和清洁剂、风窗玻璃清洗剂比较敏感。

2. 空调（A/C）系统性能测试

（1）测试制冷系统 如果怀疑制冷系统发生故障，应检查是否存在以下情况：

1）检查散热器和冷凝器芯的外表面，确保气流没有被灰尘、落叶或其他异物堵塞。检查冷凝器和散热器之间和所有外表面。

2）检查冷凝器芯、软管和管内是否阻塞或扭结。

3）检查鼓风机风扇的工作情况。

4）检查所有风管是否泄漏或阻塞。空气流量过低可能表明蒸发器芯阻塞。

5）检查压缩机离合器是否滑动。

6）检查传动带张紧器。

（2）制冷不足“快速检查”程序

1）使发动机预热并怠速运转。

2）打开发动机舱盖和所有车门。

3）接通空调开关。

4）将温度控制按钮设置到最冷位置。

5）将鼓风机转速开关设置为最大转速。

6）手触摸蒸发器出口管的温度，管应该是冷的。

7）检查是否有其他故障。

8）检查系统是否泄漏。如果发现泄漏，修理泄漏的部位。完成修理后，重新抽真空并加注制冷剂。

（3）空调系统性能（表4-1-3）

表4-1-3 空调系统性能

环境空气温度	相对湿度	检修口压力		左侧中心最高排气温度
		低压侧	高压侧	
13～18℃（55～65℉）	0～100%	158～254kPa（23～37lbf/in^2）	881～1288kPa（128～187lbf/in^2）	18℃（64℉）
19～24℃（65～75℉）	<40%	151～227kPa（22～33lbf/in^2）	923～1329kPa（134～193lbf/in^2）	15℃（59℉）
	>40%	172～275kPa（25～40lbf/in^2）	1047～1460kPa（152～212lbf/in^2）	20℃（68℉）

（续）

环境空气温度	相对湿度	检修口压力		左侧中心最高排气温度
		低　压　侧	高　压　侧	
25～29℃(75～85℉)	<35%	158～241kPa(25～35lbf/in²)	1157～1481kPa(168～215lbf/in²)	18℃(63℉)
	35%～50%	186～254kPa(27～37lbf/in²)	1233～1522kPa(179～221lbf/in²)	19℃(66℉)
	>50%	199～282kPa(29～41lbf/in²)	1281～1598kPa(186～232lbf/in²)	23℃(72℉)
30～35℃(85～95℉)	<30%	179～254kPa(26～37lbf/in²)	1336～1667kPa(194～242lbf/in²)	20℃(68℉)
	30%～50%	192～268kPa(28～39lbf/in²)	1378～1708kPa(200～248lbf/in²)	22℃(70℉)
	>50%	213～296kPa(31～43lbf/in²)	1440～1770kPa(209～256lbf/in²)	24℃(75℉)
36～41℃(95～105℉)	<20%	199～268kPa(29～39lbf/in²)	1550～1867kPa(225～271lbf/in²)	23℃(73℉)
	20%～40%	206～282kPa(30～41lbf/in²)	1570～1887kPa(228～274lbf/in²)	24℃(75℉)
	>40%	220～296kPa(32～43lbf/in²)	1612～1908kPa(234～277lbf/in²)	25℃(77℉)
42～46℃(105～115℉)	<20%	220～289kPa(32～42lbf/in²)	1777～2053kPa(258～298lbf/in²)	25℃(77℉)
	>20%	227～296kPa(33～43lbf/in²)	1791～2060kPa(260～299lbf/in²)	27℃(79℉)
47～49℃(115～120℉)	<30%	248～310kPa(36～45lbf/in²)	1970～2218kPa(286～322lbf/in²)	28℃(82℉)

3. 空调压缩机机油的诊断(表4-1-4)

表4-1-4　压缩机机油的诊断表

状　况	纠正措施
注意：为避免重复压缩机故障，安装更换的压缩机前，务必检查制冷剂油的状况，并采取相应正确的操作	
机油清洁且有碎屑	● 更换干燥剂或含干燥剂的零部件 ● 更换干燥剂滤清器(若适用) ● 拆下并检查高压侧滤清器(若适用) ● 拆下、检查、清洁或更换节流管(若适用) ● 如果系统有前节流管并在后辅助管路中装备滤清器，则拆下、检查、清洁或更换滤清器
深棕色/黑色和/或刺鼻的/异常的气味且无碎屑	● 更换干燥剂或含干燥剂的零部件 ● 更换干燥剂滤清器(若适用) ● 冲洗制冷剂系统
深棕色/黑色和/或刺鼻的/异常的气味且有碎屑	● 更换干燥剂或含干燥剂的零部件 ● 更换干燥剂滤清器(若适用) ● 冲洗制冷剂系统 ● 拆下并检查高压侧滤清器(若适用) ● 拆下、检查、清洁或更换节流管(若适用) ● 如果系统有前节流管并在后辅助管路中装备滤清器，则拆下、检查、清洁或更换滤清器
油液加注过量	冲洗制冷剂系统
制冷剂污染	冲洗制冷剂系统
混合聚酯制冷剂油(POE)污染	● 冲洗制冷剂系统 ● 更换干燥剂或含干燥剂的零部件 ● 更换干燥剂滤清器(若适用)

三、维修指南

1. 空调压缩机制冷剂测量

（1）排放程序

> **注意**
>
> 尽量排空已拆下的压缩机内的制冷剂，并测量所排出的油量。

1）拆下压缩机曲轴箱放油螺塞，并将曲轴箱内的制冷剂排放到一个干净的带刻度的容器中。

2）从已拆下的压缩机的吸入口和排放口将制冷剂排放到同一个容器中。转动压缩机轴，以便于排出压缩机中的制冷剂，如图4-1-1 所示。

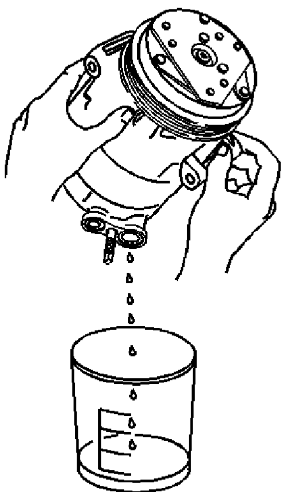


图 4-1-1　测量压缩机制冷剂

3）测量并记录从已拆下的压缩机中放出的油量。

4）检查从已拆下的压缩机中放出的制冷剂，执行“空调压缩机制冷剂的诊断”。

5）正确报废已用过的制冷剂。

（2）平衡程序

> **注意**
>
> 检查更换的压缩机中的油量。

1）更换的压缩机已带有部分加注的制冷剂。必须根据以下情况对这部分制冷剂进行平衡处理。

2）在安装压缩机前，必须排出部分制冷剂：

从系统总容量中减去记录的油量。系统总容量和记录油量的差值即为应从更换压缩机中排出的油量。

3）从更换的压缩机中排出计算的制冷剂油量。

2. 空调离合器的更换

（1）拆卸程序

1）拆下压缩机。

2）用台虎钳夹紧压缩机。

3）拆下螺栓，然后使用 GE-806 固定扳手 1 固定，拆下压缩机离合器片，如图4-1-2所示。

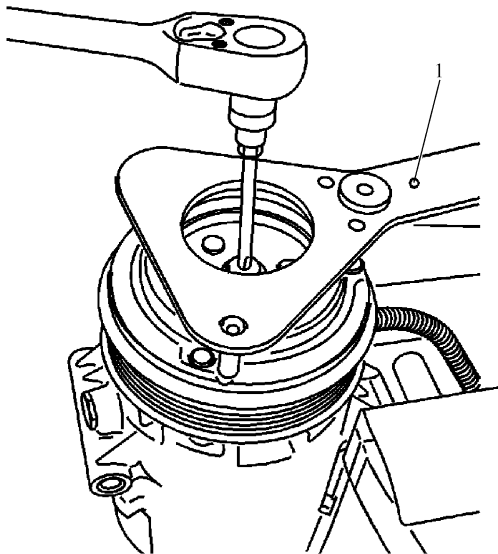


图 4-1-2　拆卸离合器片

4）拆下间隔垫圈。

5）如图 4-1-3 所示，将卡环 1 从带轮上拆下，然后拉出压缩机带轮 2。

（2）安装程序

1）将压缩机带轮安装至压缩机壳体。

2）将卡环安装至压缩机壳体上的凹槽内。

3）安装压缩机离合器片并插入间隔垫圈 2，然后将压缩机离合器片螺栓紧固至13. 5N · m，并使用 GE-806 固定扳手 1 固

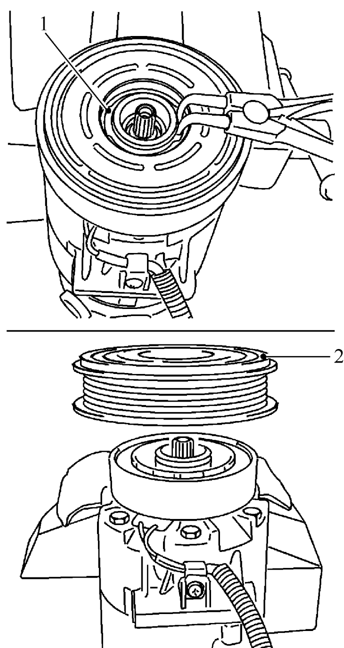


图 4-1-3　拆卸压缩机带轮

定，如图 4-1-4 所示。

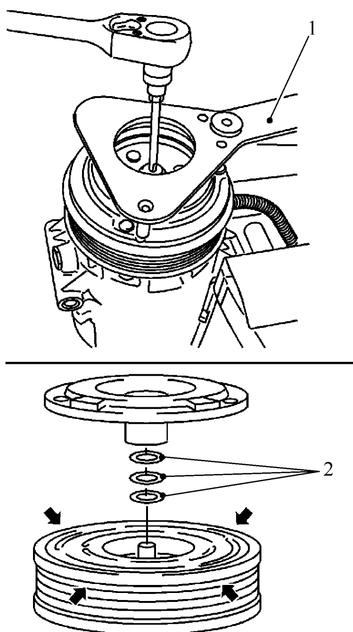


图 4-1-4　安装离合器垫片

注意

使用塞尺，在 4 个点检查离合器片和带轮之间的参考间隙并取其平均值。

4）检查离合器片间隙，应为 0.3 ~ 0.6mm。如果间隙过大，则在压缩机轴和离合器之间安装较厚的间隔垫圈 2；如果间隙过小，则安装较薄的间隔垫圈。可用的间隔垫圈有 0.1mm、0.3mm、0.5mm 三种。

5）校正压缩机离合器的间隙，分离压缩机离合器片并更换间隔垫圈，重复检查。

6）将压缩机从台虎钳上拆下。

7）安装压缩机。

3. 空调系统密封件的更换

（1）拆卸程序

1）将密封垫圈从空调制冷部件上拆下。

注意

用盖帽或胶带立即封住开口的空调系统制冷部件，以防系统污染。

2）检查密封垫圈是否有损坏迹象，以确定故障的根本原因。

3）检查空调制冷部件是否损坏或有毛刺，必要时修理。

注意

切勿重复使用密封垫圈。

4）报废密封垫圈。

（2）安装程序

注意

平垫圈式密封件不需要润滑。

1）检查新的密封垫圈是否有任何裂纹、切口或损坏迹象。

切勿使用损坏的密封垫圈。

2）将盖帽或胶带从空调制冷部件上拆下。

3）用不起毛、清洁干燥的抹布，清洁空调系统制冷部件的密封表面。

4）将新的密封垫圈小心地安装至空调制冷部件上。垫圈底部必须完全抵住接头表面。

5）装配其余的空调制冷部件。

注意

在紧固空调部件后，空调管路与空调部件之间应有约 1.2mm 的微小密封垫圈间隙。

4. 空调系统膨胀阀的更换（图 4-1-5 和表 4-1-5）

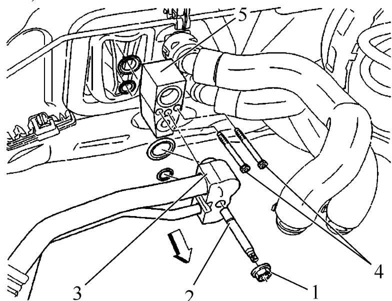


图 4-1-5　更换膨胀阀

表 4-1-5　空调系统膨胀阀的更换

引出编号	部件名称
预备程序： 回收制冷剂	
1	空调系统蒸发器软管紧固件
2	空调系统蒸发器软管双头螺柱
3	空调系统蒸发器软管总成 程序： 1. 将空调系统蒸发器软管从热膨胀阀上断开并盖住软管 2. 拆下并报废密封垫圈
4	空调系统蒸发器热膨胀阀紧固件（数量：2），紧固力矩为 7N · m
5	空调系统蒸发器热膨胀阀 程序： 拆下并报废密封垫圈

第二节　自动暖风、通风与空调系统

一、暖风、通风与空调系统电路图

1. 电源、搭铁和串行数据（图 4-2-1）

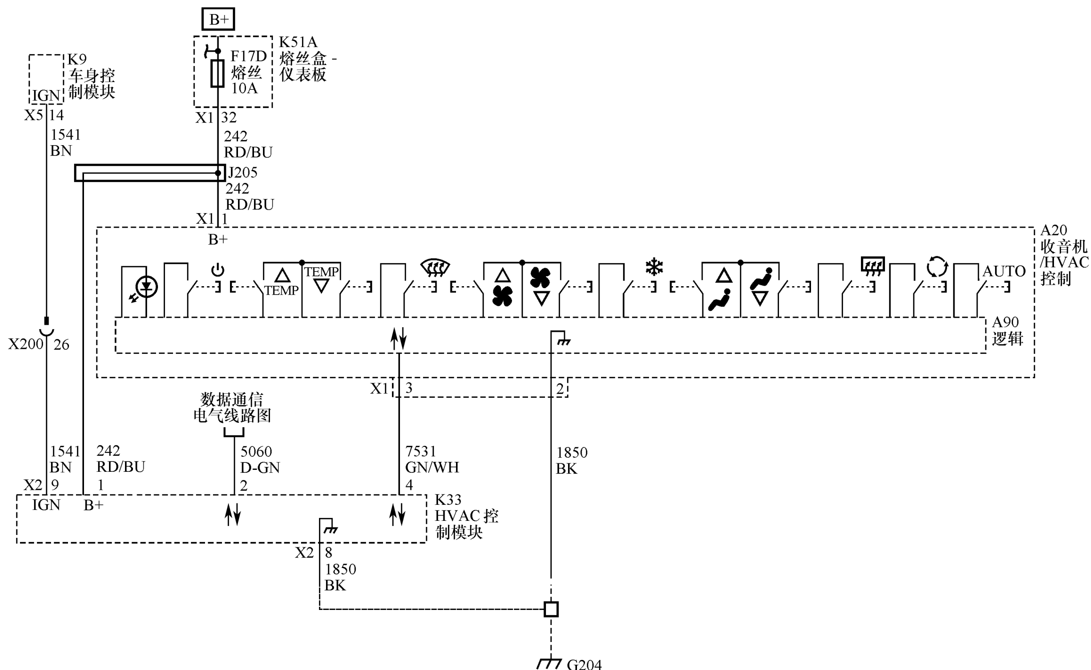


图 4-2-1　电源、搭铁和串行数据电路图

2. 鼓风机电动机控制（图 4-2-2）

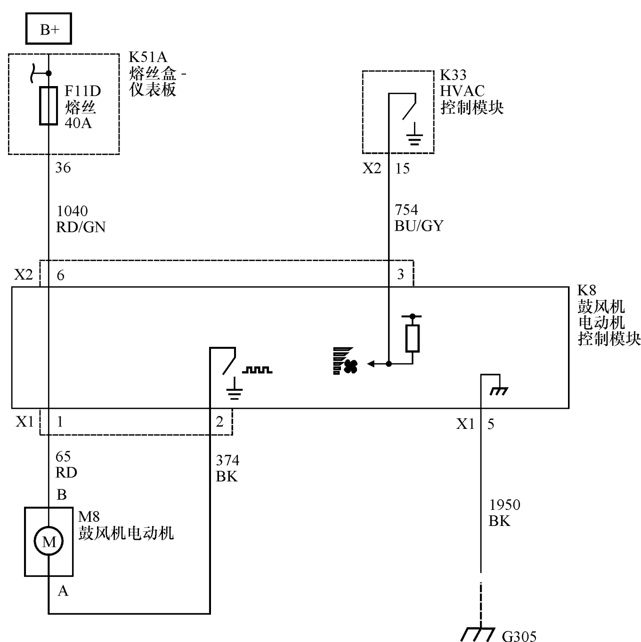


图 **4-2-2**　鼓风机电动机控制电路图

3. 空调压缩机控制（图 4-2-3）

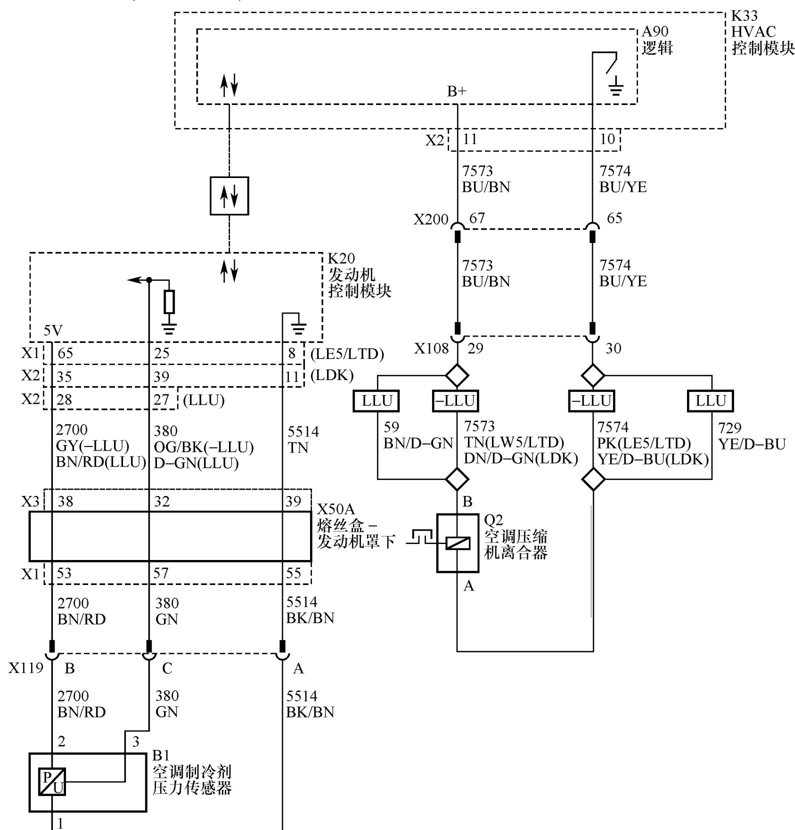


图 **4-2-3**　空调压缩机控制电路图

4. 传感器(图 4-2-4)

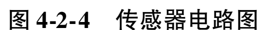


图 4-2-4　传感器电路图

5. 后送风和温度控制(CJ4,图 4-2-5)

图 4-2-5　后送风和温度控制电路图

二、诊断信息和程序

1. DTC B0163、B0183 或 B1405

(1) 故障诊断码说明

DTC B0163 02：乘客舱温度传感器电路对搭铁短路

DTC B0163 05：乘客舱温度传感器电路电压过高/开路

DTC B0183 02：日照传感器电路对搭铁短路

DTC B0183 05：日照传感器电路电压过高/开路

DTC B1405 02：控制模块参考电压输出 2 电路对搭铁短路

DTC B1405 05：控制模块参考电压输出 2 电路电压过高/开路

(2) 电路/系统说明

环境光照/日照传感器包括日照传感器和乘客舱温度传感器。该传感器总成提供以下信息：

① 日照强度。

② 仰角。

③ 方位角。

④ 乘客舱温度。

日照传感器通过暖风、通风与空调系统控制模块连接到搭铁和一个 12V 的计时电源。计时电源向传感器电子装置供电，用作日照传感器微型控制器的时钟发生器。传感器使用脉冲信号识别数据，并传输日照强度的测量值。每次遇到计时电源输入的上升沿时，日照传感器微型控制器将改变通道，使信号上新的强度测量值输出到暖风、通风与空调系统控制模块。信号电压在 0～4V 之间变动。

乘客舱温度传感器为负温度系数热敏电阻。传感器依靠信号和低电平参考电压电路进行工作。当空气温度增加时，传感器电阻减小。传感器信号电压在 0～5V 之间变化。

明亮或高强度的光照导致车内空气温度升高。暖风、通风与空调系统通过将额外的冷气送入车内来补偿所升高的温度。

(3) 电路/系统测试

1）环境光照/日照传感器电源故障

① 将点火开关置于 OFF 位置，断开环境光照/日照传感器上的线束插接器。

② 断开暖风、通风与空调系统控制模块上的线束插接器 X1。

③ 点火开关置于 ON 位置，测试信号电路端子 4 和搭铁之间的电压是否低于 0.3V。

如果高于规定范围，则测试参考电压电路是否对电源短路。

④ 点火开关置于 OFF 位置，测试参考电压电路端子 2 和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果小于规定值，则测试参考电压电路是否对搭铁短路。

⑤ 测试环境光照/日照传感器参考电压电路端子 2 和控制电路端子 20 X1（K33 暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器处）之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定值，则测试参考电压电路是否开路/电阻过大。

⑥ 如果所有电路测试正常，则更换环境光照/日照传感器并确认故障诊断码没有再次设置。

如果再次设置了故障诊断码，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

2）乘客舱温度传感器电路故障

① 将点火开关置于 OFF 位置，断开环境光照/日照传感器上的线束插接器。

② 将点火开关置于 ON 位置，测试信号电路端子 3 和搭铁之间的电压是否为 4.8～5.2V。

如果低于规定范围，则测试信号电路端子是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

如果高于规定范围，则测试信号电路端子是否对蓄电池短路。如果电路测试正常，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

③ 如果所有电路测试正常，则更换环境光照/日照传感器并确认故障诊断码没有再次设置。

如果再次设置了故障诊断码，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

3）日照传感器电路故障

① 将点火开关置于OFF位置，断开环境光照/日照传感器上的线束插接器。

② 断开暖风、通风与空调系统控制模块上的线束插接器X1。

③ 将点火开关置于ON位置，测试信号电路端子4和搭铁之间的电压是否低于0.3V。

如果高于规定范围，则测试信号电路是否对电源短路。

④ 将点火开关置于OFF位置，测试信号电路端子4和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果小于规定值，则测试信号电路是否对搭铁短路。

⑤ 测试环境光照/日照传感器信号电路端子4和控制电路端子13 X1（K33暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器处）之间的电阻是否小于5Ω。

如果大于规定值，则测试信号电路是否开路/电阻过大。

⑥ 如果所有电路测试正常，则更换环境光照/日照传感器并确认故障诊断码没有再次设置。

如果再次设置了故障诊断码，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

2. DTC B0173、B0178、B0509、B0514或B3933

（1）故障诊断码说明

DTC B0173 02：左上风管空气温度传感器电路对搭铁短路

DTC B0173 05：左上风管空气温度传感器电路电压过高/开路

DTC B0178 02：左下风管空气温度传感器电路对搭铁短路

DTC B0178 05：左下风管空气温度传感器电路电压过高/开路

DTC B0509 02：右上风管空气温度传感器电路对搭铁短路

DTC B0509 05：右上风管空气温度传感器电路电压过高/开路

DTC B0514 02：右下风管空气温度传感器电路对搭铁短路

DTC B0514 05：右下风管空气温度传感器电路电压过高/开路

DTC B3933 02：空调系统蒸发器温度传感器电路对搭铁短路

DTC B3933 05：空调系统蒸发器温度传感器电路电压过高/开路

（2）电路/系统说明 空气温度传感器为2线负温度系数热敏电阻。车辆使用以下空气温度传感器：

① 左上空气温度传感器。

② 左下空气温度传感器。

③ 右上空气温度传感器。

④ 右下空气温度传感器。

⑤ 空调系统蒸发器温度传感器。

传感器依靠信号和低电平参考电压电路进行工作。当传感器周围的空气温度升高时，传感器电阻降低。传感器信号电压随电阻值下降而下降。传感器在40～85℃的温度范围内工作。传感器信号在0～5V之间变化。暖风、通风与空调系统控制模块将信号转换成0～255范围内的计数。随着空气温度的升高，计数值将减小。如果暖风、通风与空调系统控制模块检测到传感器故障，那么控制模块软件将使用默认的空气温度值。默认操作确保暖风、通风与空调系统能够调整车内空气温度接近期望的温度值，直到故障已被排除。

（3）电路/系统检验

1）确认未设置故障诊断码。

如果存在故障诊断码，则执行“电路/系统测试”。

2）使用温度计在每个管道温度传感器上测量实际的温度。将该值和相应的故障诊断仪“DuctActual（风管实际）”参数进行比较。测量温度与相应的风管实际参数值的差应该不超过5℃。

如果不在规定范围内，则更换相应的风管温度传感器。

3）用温度计测量实际蒸发器温度。将该值与故障诊断仪的“A/CEvaporatorTemperatureSensor（空调系统蒸发器温度传感器）”参数进行比较。测量温度与参数值的差应该不超过5℃。

如果不在规定范围内，则更换空调系统蒸发器温度传感器。

（4）电路/系统测试

1）将点火开关置于OFF位置，断开相应温度传感器的线束插接器。

2）测试温度传感器搭铁电路端子B和搭铁之间的电阻是否小于5Ω。

如果大于规定值，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。

3）将点火开关置于ON位置，测试信号电路端子A和搭铁之间的电压是否为4.8～5.2V。

如果低于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

如果高于规定范围，则测试信号电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

4）如果所有电路测试都正常，则更换温度传感器并确认故障诊断码没有再次设置。

如果再次设置了故障诊断码，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

3. DTC B0193

（1）故障诊断码说明

DTC B0193 01：前鼓风机电动机转速电路对蓄电池短路

DTC B0193 06：前鼓风机电动机转速电路电压过低/开路

（2）电路/系统说明　鼓风机电动机控制模块是暖风、通风与空调系统控制模块和鼓风机电动机之间的接口。来自暖风、通风与空调系统控制模块、蓄电池正极和搭铁电路的鼓风机电动机转速控制信号启动鼓风机电动机控制模块运转。暖风、通风与空调系统控制模块向鼓风机电动机控制模块提供脉宽调制（PWM）信号以指令鼓风机电动机转速。鼓风机电动机控制模块将脉宽调制信号转换成相应的鼓风机电动机电压。电压处于2～13V之间，并且线性变化至脉宽调制信号的脉冲高度。

（3）电路/系统测试

1）将点火开关置于OFF位置，断开暖风、通风与空调系统控制模块的X2线束插接器和鼓风机电动机控制模块的X2线束插接器。

2）将点火开关置于ON位置，确认鼓风机电动机控制模块线束插接器的B+电路端子6（X2）和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试B+电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。

3）确认B+电路端子6（X2）和搭铁电路端子5（X2）之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。

4）测试鼓风机电动机控制模块线束插接器上的控制电路端子3（X2）和搭铁之间的电压是否低于0.3V。

如果电压高于规定范围，则测试控制电路是否对电源短路。

5）将点火开关置于OFF位置，测试鼓

风机电动机控制模块线束插接器上的控制电路端子3(X2)和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果小于规定范围，则测试控制电路是否对搭铁短路。

6）测试暖风、通风与空调系统控制模块控制电路端子15(X2)和K8鼓风机电动机控制模块线束插接器上的控制电路端子3(X2)之间的电阻是否小于5Ω。

如果大于规定值，则测试控制电路是否开路/电阻过大。

7）如果所有电路测试都正常，则更换鼓风机电动机控制模块并确认故障诊断码没有再次设置。

如果再次设置了故障诊断码，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

4. DTC B0223、B022A、B0233、B023A、B0408或B0418

（1）故障诊断码说明

DTC B0223 01：内循环位置指令1电路对蓄电池短路

DTC B0223 06：内循环位置指令1电路电压过低/开路

DTC B022A 01：内循环位置指令2电路对蓄电池短路

DTC B022A 06：内循环位置指令2电路电压过低/开路

DTC B0233 01：空气流量控制电路对蓄电池短路

DTC B0233 06：空气流量控制电路电压过低/开路

DTC B023A 02：暖风、通风与空调系统执行器电源电压对搭铁短路

DTC B0408 01：主温度控制电路对蓄电池短路

DTC B0408 06：主温度控制电路电压过低/开路

DTC B0418 01：右侧温度控制电路对蓄电池短路

DTC B0418 06：右侧温度控制电路电压过低/开路

（2）电路/系统说明 使用步进电动机调节温度、控制空气分配以及控制内循环风门。

通过暖风、通风与空调系统控制的相应开关，可以选择期望的空气温度风门位置、空气分配风门位置和内循环风门位置。所选的数值通过局域互联网(LIN)总线传送到暖风、通风与空调系统控制模块。暖风、通风与空调系统控制模块向步进电动机提供12V参考电压，并用脉冲搭铁信号向4个步进电动机线圈供电。步进电动机将相应的风门移动至计算位置，以达到所选定的温度/位置。

（3）电路/系统检验

1）确认DTC B023A 02没有出现。

如果出现故障诊断码，则进行“执行器电源故障”检修。

2）确认DTC B0223 01或B0223 06没有出现。

如果出现故障诊断码，则执行“内循环执行器故障”检修。

3）确认DTC B022A 01或B022A 06没有出现。

如果出现故障诊断码，则执行“进气口执行器故障”检修。

4）确认DTC B0233 01或B0233 06没有出现。

如果出现故障诊断码，则执行“模式执行器故障”检修。

5）确认DTC B0408 01或B0408 06没有出现。

如果出现故障诊断码，则执行“空气温度执行器故障-左侧”检修。

6）确认DTC B0418 01或B0418 06没有出现。

如果出现故障诊断码，则执行“空气温度执行器故障-右侧”检修。

（4）电路/系统测试

1）执行器电源故障

① 将点火开关置于 OFF 位置，断开暖风、通风与空调系统控制模块的 X3 线束插接器。

② 测试参考电压电路端子 15X3 和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果小于规定值，则测试参考电压电路是否对搭铁短路。

③ 如果所有电路测试都正常，则测试或更换暖风、通风与空调系统控制模块。

2）内循环执行器故障

① 将点火开关置于 OFF 位置，断开暖风、通风与空调系统控制模块和 M46 空气内循环风门执行器的 X3 线束插接器。

② 将点火开关置于 ON 位置，测试下列暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的控制电路端子和搭铁之间的电压是否低于 0.3V：

- 端子 16X3
- 端子 17X3
- 端子 18X3
- 端子 19X3

如果高于规定值，则测试控制电路是否对电源短路。

③ 将点火开关置于 OFF 位置，测试下列暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的控制电路端子和搭铁之间的电阻是否为无穷大：

- 端子 16X3
- 端子 17X3
- 端子 18X3
- 端子 19X3

如果小于规定值，则测试控制电路是否对搭铁短路。

④ 测试下列控制电路端子之间的电阻是否小于 5Ω：

- M46 空气内循环风门执行器端子 1 和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的端子 16X3
- M46 空气内循环风门执行器端子 2 和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的端子 15X3
- M46 空气内循环风门执行器端子 3 和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的端子 17X3
- M46 空气内循环风门执行器端子 4 和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的端子 18X3
- M46 空气内循环风门执行器端子 6 和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的端子 19X3

如果大于规定值，则测试控制电路是否开路/电阻过大。

⑤ 如果所有电路测试都正常，则更换空气内循环风门执行器并确认故障诊断码没有再次设置。

如果再次设置了故障诊断码，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

3）进气口执行器故障

① 将点火开关置于 OFF 位置，断开暖风、通风与空调系统控制模块和 M4 进风口风门执行器的 X3 和 X4 线束插接器。

② 将点火开关置于 ON 位置，测试下列控制电路端子和搭铁之间的电压是否低于 0.3V：

- 端子 1X4
- 端子 2X4
- 端子 3X4
- 端子 4X4

如果高于规定值，则测试控制电路是否对电源短路。

③ 将点火开关置于 OFF 位置，测试下列控制电路端子和搭铁之间的电阻是否为无穷大：

- 端子 1X4
- 端子 2X4
- 端子 3X4
- 端子 4X4

如果小于规定值，则测试控制电路是否对搭铁短路。

④ 测试下列控制电路端子之间的电阻是否小于 5Ω：

• M4 进风口风门执行器端子 1 和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的端子 1X4

• M4 进风口风门执行器端子 2 和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的端子 15X3

• M4 进风口风门执行器端子 3 和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的端子 2X4

• M4 进风口风门执行器端子 4 和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的端子 3X4

• M4 进风口风门执行器端子 6 和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的端子 4X4

如果大于规定值，则测试控制电路是否开路/电阻过大。

⑤ 如果所有电路测试都正常，则更换进风口风门执行器并确认故障诊断码没有再次设置。

如果再次设置了故障诊断码，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

4）模式执行器故障

① 将点火开关置于 OFF 位置，断开暖风、通风与空调系统控制模块和模式风门执行器的 X3 线束插接器。

② 将点火开关置于 ON 位置，测试下列控制电路端子和搭铁之间的电压是否低于 0.3V：

• 端子 2X3

• 端子 3X3

• 端子 4X3

• 端子 5X3

如果高于规定值，则测试控制电路是否对电源短路。

③ 将点火开关置于 OFF 位置，测试下列控制电路端子和搭铁之间的电阻是否为无穷大：

• 端子 2X3

• 端子 3X3

• 端子 4X3

• 端子 5X3

如果小于规定值，则测试控制电路是否对搭铁短路。

④ 测试下列控制电路端子之间的电阻是否小于 5Ω：

• K33 暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的模式风门执行器端子 1 和端子 2X3

• K33 暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的模式风门执行器端子 2 和端子 15X3

• K33 暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的模式风门执行器端子 3 和端子 3X3

• M37 模式风门执行器端子 4 和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的端子 4X3

• M37 模式风门执行器端子 6 和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的端子 5X3

如果大于规定值，则测试控制电路是否开路/电阻过大。

⑤ 如果所有电路测试都正常，则更换模式风门执行器并确认故障诊断码没有再次设置。

如果再次设置了故障诊断码，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

（5）左侧空气温度执行器故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开暖风、通风与空调系统控制模块和左侧空气温度风门执行器上的 X3 线束插接器。

2）将点火开关置于 ON 位置，测试下列控制电路端子和搭铁之间的电压是否低

于0.3V：

- 端子11X3
- 端子12X3
- 端子13X3
- 端子14X3

如果高于规定值，则测试控制电路是否对电源短路。

3）将点火开关置于OFF位置，测试下列控制电路端子和搭铁之间的电阻是否为无穷大：

- 端子11X3
- 端子12X3
- 端子13X3
- 端子14X3

如果小于规定值，则测试控制电路是否对搭铁短路。

4）测试下列控制电路端子之间的电阻是否小于5Ω：

- M6L左侧空气温度风门执行器端子1和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的端子11X3
- M6L左侧空气温度风门执行器端子2和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的端子15X3
- M6L左侧空气温度风门执行器端子3和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的端子12X3
- M6L左侧空气温度风门执行器端子4和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的端子13X3
- M6L左侧空气温度风门执行器端子6和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的端子14X3

如果大于规定值，则测试控制电路是否开路/电阻过大。

5）如果所有电路测试都正常，则更换M6L左侧空气温度风门执行器并确认故障诊断码没有再次设置。

如果再次设置了故障诊断码，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

6）右侧空气温度执行器故障

① 将点火开关置于OFF位置，断开暖风、通风与空调系统控制模块和右侧空气温度风门执行器上的X3和X4线束插接器。

② 将点火开关置于ON位置，测试下列控制电路端子和搭铁之间的电压是否低于0.3V：

- 端子5X4
- 端子6X4
- 端子7X4
- 端子8X4

如果高于规定值，则测试控制电路是否对电源短路。

③ 将点火开关置于OFF位置，测试下列控制电路端子和搭铁之间的电阻是否为无穷大：

- 端子5X4
- 端子6X4
- 端子7X4
- 端子8X4

如果小于规定值，则测试控制电路是否对搭铁短路。

④ 测试下列控制电路端子之间的电阻是否小于5Ω：

- M6R右侧空气温度风门执行器端子1和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的端子5X4
- M6R右侧空气温度风门执行器端子2和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的端子15X3
- M6R右侧空气温度风门执行器端子3和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的端子6X4
- M6R右侧空气温度风门执行器端子4和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的端子7X4
- M6R右侧空气温度风门执行器端子6和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接

器上的端子 8X4

如果大于规定值，则测试控制电路是否开路/电阻过大。

⑤ 如果所有电路测试都正常，则更换右侧空气温度风门执行器并确认故障诊断码没有再次设置。

如果再次设置了故障诊断码，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

5. DTC B3843

(1) 故障诊断码说明

DTC B3843 02：车外空气质量传感器电路对搭铁短路

DTC B3843 05：车外空气质量传感器电路电压过高/开路

DTC B3843 08：车外空气质量传感器电路性能信号无效

(2) 电路/系统说明

暖风、通风与空调系统控制模块通过空气质量传感器检测废气。空气质量传感器是一个 3 线传感器，带有一个点火电压电路、一个搭铁电路和一个信号电路。

信息是输出端子产生的脉宽调制(PWM)信号。

在自动模式下，一旦污染物浓度超过预设值时，暖风、通风与空调系统控制模块评估空气质量传感器的信息并关闭内循环风门。

(3) 电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开空气质量传感器的线束插接器。

2）测试搭铁电路端子 2 和搭铁之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。

3）将点火开关置于 ON 位置，确认点火电路端子 1 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯不点亮，则测试点火电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。

4）确认故障诊断仪“OdorSensor(异味传感器)”参数大于 95%。

如果小于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

5）在下列信号电路端子 3 和搭铁电路端子 2 之间安装一条带 3A 熔丝的跨接线。确认故障诊断仪“Odor Sensor(异味传感器)”参数小于 5%。

如果超过规定范围，则测试信号电路是否对电源短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

6）如果所有电路测试都正常，则更换空气质量传感器。

6. DTC B393B

(1) 故障诊断码说明

DTC B393B 04：空调压缩机阀控制电路开路

DTC B393B 0B：空调压缩机阀控制电路电流过大

(2) 电路/系统说明

暖风、通风与空调系统控制模块向空调压缩机提供蓄电池电压。按下空调开关时，暖风、通风与空调系统控制模块提供一个脉宽调制(PWM)信号给空调压缩机以指令空调压缩机的性能。空调压缩机的性能根据特性曲线上可调的车内温度来调节。因此暖风、通风与空调系统控制模块用脉宽调制信号来向空调压缩机提供搭铁。

(3) 电路/系统测试

1）点火开关置于 OFF 位置，断开空调压缩机离合器的线束插接器。

2）点火开关置于 ON 位置，测试 B + 电路端子 B 和搭铁之间的电压是否高于 11V。

如果低于规定范围，则测试 B + 电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。

3）将点火开关置于 OFF 位置，断开暖风、通风与空调系统控制模块的 X2 线束插

接器。

4）将点火开关置于 ON 位置，测试控制电路端子 10（X2）和搭铁之间的电压是否低于 0.3V。

如果电压高于规定范围，则测试控制电路是否对电源短路。

5）将点火开关置于 OFF 位置，测试控制电路端子 10（X2）和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果小于规定范围，则测试控制电路是否对搭铁短路。

6）测试空调压缩机离合器控制电路端子 A 和暖风、通风与空调系统控制模块线束插接器上的控制电路端子 10（X2）之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定值，则测试控制电路是否开路/电阻过大。

7）如果所有电路测试正常，则测试或更换空调压缩机离合器并确认故障诊断码未再次设置。

如果再次设置了故障诊断码，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

（4）静态测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开空调压缩机离合器的线束插接器。

2）测试控制电路端子 A 和 B + 电路端子 B 之间的电阻是否为 7 ~ 15Ω。

如果不在规定范围内，则更换空调压缩机离合器。

3）测试各端子和空调压缩机离合器壳体之间的电阻是否为无穷大。

如果不是规定值，则更换空调压缩机离合器。

7. DTC P0532 或 P0533

（1）故障诊断码说明

DTC P0532 00：空调（A/C）制冷剂压力传感器电路电压过低

DTC P0533 00：空调（A/C）制冷剂压力传感器电路电压过高

（2）电路/系统说明 发动机控制模块（ECM）通过空调制冷剂压力传感器来监测高压侧制冷剂压力。发动机控制模块向传感器提供 5V 参考电压和低电平参考电压。空调制冷剂压力的变化将使传送至发动机控制模块的传感器信号发生变化。当压力变高时，信号电压变高。当压力变低时，信号电压变低。当压力变高时，发动机控制模块指令冷却风扇接通。当压力过高或过低时，发动机控制模块将不允许空调压缩机运行。

（3）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开空调制冷剂压力传感器处的线束插接器。

2）将点火开关置于 ON 位置，测试 5V 参考电压电路端子 2 和搭铁之间的电压是否为 4.8 ~ 5.2V。

如果低于规定范围，则测试 5V 参考电压电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

如果高于规定范围，则测试 5V 参考电压电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

3）测试 5V 参考电压电路端子 2 和低电平参考电压电路端子 1 之间的电压是否为 4.8 ~ 5.2V。

如果低于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

如果高于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

4）确认故障诊断仪的“A/C High Side Pressure Sensor（空调高压侧压力传感器）”参数低于 0.3V。

如果高于规定范围，则测试信号电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

5）在以下信号电路端子 3 和 5V 参考

电压电路端子2之间安装一条带3A熔丝的跨接线。确认故障诊断仪的空调高压侧压力传感器参数高于4.8V。

如果低于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换发动机控制模块。

6）如果所有电路测试都正常，则更换空调制冷剂压力传感器。

8. 空调压缩机故障

（1）诊断帮助 起动空调压缩机必须满足以下条件：

① 蓄电池电压介于9～18V之间。

② 发动机冷却液温度低于124℃。

③ 发动机转速大于600r/min。

④ 发动机转速小于5500r/min。

⑤ 空调高压侧压力在269～2929kPa之间。

⑥ 节气门位置小于100%。

⑦ 蒸发器温度高于3℃。

⑧ 发动机控制模块没有检测到转矩负载过大。

⑨ 发动机控制模块没有检测到怠速不良。

⑩ 环境温度高于1℃。

（2）电路/系统测试

注意

执行电路/系统测试前，必须满足“诊断帮助”中的所有条件。

1）将点火开关置于ON位置，按下并松开空调开关。确认故障诊断仪“A/C Switch（空调开关）”参数在“Active（启动）”和“Inactive（未启动）”之间变化。

如果不是规定值，则更换暖风、通风与空调系统控制装置。

2）如果所有电路测试都正常，则更换暖风、通风与空调系统控制模块，并确认空调压缩机离合器能够起动和停用。如果空调压缩机离合器不能起动或停用，则更换空调压缩机离合器。

9. 鼓风机电动机故障

（1）电路/系统说明 鼓风机电动机控制模块是暖风、通风与空调系统控制模块和鼓风机电动机之间的接口。来自暖风、通风与空调系统控制模块、蓄电池正极和搭铁电路的鼓风机电动机转速控制信号启动鼓风机电动机控制模块运转。暖风、通风与空调系统控制模块向鼓风机电动机控制模块提供脉宽调制（PWM）信号以指令鼓风机电动机转速。鼓风机电动机控制模块将脉宽调制信号转换成相应的鼓风机电动机电压。电压处于2～13V之间，并且线性变化至脉宽调制信号的读值。

（2）电路/系统测试

1）将点火开关置于ON位置，按下并松开开关以提高鼓风机转速。确认故障诊断仪“Blower Motor Switch（鼓风机电动机开关）”参数在“Inactive（未启动）”和“UP（增速）”之间变化。

如果不是规定值，则更换暖风、通风与空调系统控制装置。

2）按下并松开开关以降低鼓风机转速。确认故障诊断仪“Blower Motor Switch（鼓风机电动机开关）”参数在“Inactive（未启动）”和“Down（减速）”之间变化。

如果不是规定值，则更换暖风、通风与空调系统控制装置。

3）将点火开关置于OFF位置，断开鼓风机电动机控制模块的X2线束插接器。

4）测试鼓风机电动机控制模块搭铁电路端子5X2和搭铁之间的电阻是否小于5Ω。

如果大于规定值，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。

5）将点火开关置于ON位置，确认鼓风机电动机控制模块的B+电路端子6X2和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试B+电路是

否对搭铁短路或开路/电阻过大。

6）将点火开关置于 OFF 位置，断开鼓风机电动机的线束插接器，并连接鼓风机电动机控制模块的 X2 线束插接器。

7）将点火开关置于 ON 位置，确认鼓风机电动机 B+电路端子 B 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试 B+电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换鼓风机电动机控制模块。

8）在鼓风机电动机 B+电路端子 B 和鼓风机电动机控制电路端子 A 之间连接一个测试灯。

9）将鼓风机电动机置于 OFF 位置。确认测试灯未点亮。

如果测试灯点亮，测试控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换鼓风机电动机控制模块，确认测试灯始终未点亮。如果测试灯始终点亮，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

10）将鼓风机电动机逐步从低速调到高速。测试灯亮度应增加。

如果测试灯未点亮，则测试控制电路是否对电压短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换鼓风机电动机控制模块，确认测试灯点亮。如果测试灯未点亮，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

如果测试灯亮度不变，则更换鼓风机电动机控制模块，确认亮度能够变化。如果测试灯亮度不变，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

11）如果所有电路测试正常，则更换鼓风机电动机。

10. 车内温度异常

（1）电路/系统说明　通过暖风、通风与空调系统控制的温度开关，可以选择期望的空气温度风门位置。所选的数值通过局域互联网总线传送到暖风、通风与空调系统控制模块。暖风、通风与空调系统控制模块向步进电动机提供 12V 参考电压，并用脉冲搭铁信号向 4 个步进电动机线圈供电。步进电动机将混合空气风门移动至计算位置，以达到所选定的温度。

（2）电路/系统检验

1）用温度计测量实际车内空气温度。将该数值与故障诊断仪“Passenger Compartment Air Temperature（乘客舱空气温度）”参数进行比较。测量温度与参数值的差应该不超过 5℃。

如果不在规定范围内，则执行“DTC B0163、B0183 或 B1405”检修。

2）使用温度计在每个管道温度传感器上测量实际的温度。将该值和相应的故障诊断仪“Duct Actual（风管实际）”参数进行比较。测量温度与相应的风管实际参数值的差应该不超过 5℃。

如果不在规定范围内，则参见“DTC B0173、B0178、B0509、B0514 或 B3933”

3）用温度计测量实际蒸发器温度。将该值与故障诊断仪的“A/C Evaporator Temperature Sensor（空调系统蒸发器温度传感器）”参数进行比较。测量温度与参数值的差应该不超过 5℃。

如果不在规定范围内，则执行“DTC B0173、B0178、B0509、B0514 或 B3933”检修。

4）点火开关置于 ON 位置时，观察故障诊断仪的“Sunload（日照）”参数。读数应该在 50～1150W/m^2 之间，并随日照强度的变化而变化。

如果不在规定范围内或者读数不变化，则执行“DTC B0163、B0183 或 B1405”检修。

5）发动机运行时，取用和停用空调开关。确认空调压缩机可以启用和停用。

如果空调压缩机不能开启或关闭，则执行“空调压缩机故障”

6）确认发动机达到运行温度。

（3）电路/系统测试

1）将点火开关置于 ON 位置，将左侧温度旋钮置于其所有的位置。确认故障诊断仪“Left Temperature Knob Position（左侧温度旋钮位置）”参数。读数应该在 -6 到 +6 之间，并随旋钮位置的改变而改变。左侧末端位置的读数应该为 -18，右侧末端位置的读数应该为 +18。

如果不是规定值，则更换暖风、通风与空调系统控制装置。

2）将点火开关置于 ON 位置，将右侧温度旋钮置于其所有的位置。确认故障诊断仪“Right Temperature Knob Position（右侧温度旋钮位置）”参数。读数应该在 -6 到 +6 之间，并随旋钮位置的改变而改变。左侧末端位置的读数应该为 18，右侧末端位置的读数应该为 18。

如果不是规定值，则更换暖风、通风与空调系统控制装置。

3）确认左侧空气温度风门执行器可置于所有位置。

如果左侧空气温度风门执行器不能置于所有位置，则更换左侧空气温度风门执行器，并确认左侧空气温度风门执行器可置于所有位置。如果左侧空气温度风门执行器仍不能置于所有位置，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

4）如果所有电路测试正常，则更换右侧空气温度风门执行器，并确认右侧空气温度风门执行器可处于所有位置。如果右侧空气温度风门执行器不能处于所有位置，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

11. 送风不当

（1）电路/系统说明

通过暖风、通风与空调系统控制上的除霜开关、脚部吹风开关、风窗玻璃吹风开关和头部吹风开关可以选择期望的空气分配风门位置。所选的数值通过局域互联网总线传送到暖风、通风与空调系统控制模块。暖风、通风与空调系统控制模块向步进电动机提供 12V 参考电压，并用脉冲搭铁信号向 4 个步进电动机线圈供电。步进电动机将空气分配风门置于所选位置。

（2）电路/系统测试

1）将点火开关置于 ON 位置，按下并松开开关以送风至头部。确认故障诊断仪“Front Defrost Switch（前除霜开关）”参数在“Active（启动）”和“Inactive（未启动）”之间变化。

如果不是规定值，则更换暖风、通风与空调系统控制装置。

2）按下并松开开关以送风至面部。确认故障诊断仪“Instrument Panel Vents switch（仪表板通风开关）”参数在“Active（启动）”和“Inactive（未启动）”之间变化。

如果不是规定值，则更换暖风、通风与空调系统控制装置。

3）按下并松开开关以送风至地板。确认故障诊断仪“Floor Mode Switch（地板模式开关）”参数在“Active（启动）”和“Inactive（未启动）”之间变化。

如果不是规定值，则更换暖风、通风与空调系统控制装置。

4）按下并松开除霜开关。确认故障诊断仪“Enhanced Defrost Switch（增强型除霜开关）”参数在“Active（启动）”和“Inactive（未启动）”之间变化。

如果不是规定值，则更换暖风、通风与空调系统控制装置。

5）如果所有电路测试正常，则更换模式风门执行器，并确认模式风门执行器可以选择所有的位置。如果模式风门执行器不能处于所有位置，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

12. 空气内循环故障

（1）电路/系统说明 可以使用暖风、通风与空调系统控制模块上的内循环开关设

置期望的内循环风门位置。所选数值通过局域互联网总线发送到暖风、通风与空调系统控制模块。使用两个步进电动机进行内循环和外循环控制。第一个步进电动机移动进气风门，第二个步进电动机移动内循环风门。在内循环模式下，进气风门关闭而内循环风门打开，以便在车内循环空气。在外循环模式下，进气风门打开，然后内循环风门关闭，以将车外空气引入车内。暖风、通风与空调系统控制模块向两个步进电动机提供12V参考电压，并用脉冲搭铁信号向4个相应的步进电动机线圈供电。步进电动机将内循环风门和外循环风门移动至所选位置。

（2）电路/系统测试

1）将点火开关置于ON位置，按下并松开除霜开关。确认故障诊断仪“Enhanced Defrost Switch（增强型除霜开关）”参数在“Active（启动）”和“Inactive（未启动）”之间变化。

如果不是规定值，则更换暖风、通风与空调系统控制装置。

2）将点火开关置于ON位置，按下并松开内循环开关。确认故障诊断仪“Air Recirculation Mode Switch（空气内循环模式开关）”参数在“Active（启动）”和“Inactive（未启动）”之间变化。

如果不是规定值，则更换暖风、通风与空调系统控制装置。

3）确认内循环风门电动机可以选择所有的位置。

如果内循环风门电动机不能选择所有的位置，则更换内循环风门电动机，并确认内循环风门电动机可以选择所有的位置，如果仍然不能选择所有的位置，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

4）如果所有电路测试都正常，则更换进气执行器，并确认进气执行器可以置于所有的位置。如果进气执行器不能选择所有的位置，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

13. 后鼓风模式启用程序

可使用故障诊断仪启用后鼓风模式。后鼓风模式使得鼓风机电动机在发动机关闭以后能够工作。应用以下程序，以启用后鼓风模式：

1）连接故障诊断仪。

2）在发动机关闭的情况下，将点火开关置于ON位置。

3）在车辆上装备故障诊断仪。

4）选择“Module Diagnosis（模块诊断）”。

5）选择“Remote Heater and Air Conditioning Control Module（遥控加热器和空调控制模块）”。

6）选择“Configuration/Reset（配置/复位）”功能。

7）选择“HVAC Afterblow Configuration（暖风、通风与空调系统后鼓风配置）”功能。

发动机关闭30min后，当故障诊断仪启动后鼓风模式时，鼓风机电动机将会以鼓风机转速的68%运转2min30s～4min。为使暖风、通风与空调系统模块运行后鼓风模式，必须满足以下条件：

① 车外空气温度至少为21℃（70℉）。

② 在最后一次的点火循环中，空调压缩机必须已经运行。

③ 发动机必须关闭至少30min。

④ 系统电压必须至少为12V。

14. 执行器重新校准

当更换暖风、通风与空调系统控制模块时，需要暖风、通风与空调系统控制模块执行校准程序。当安装暖风、通风与空调系统控制模块时，确保执行以下步骤：

1）将点火开关置于OFF位置。

2）断开故障诊断仪。

3）安装暖风、通风与空调系统控制模块。

4）连接所有原先断开的部件。

5）将点火开关置于ON位置。

6）等待 40s 使暖风、通风与空调系统控制模块自校准。

7）确认没有故障诊断码设置为当前故障诊断码。

当更换暖风、通风与空调系统执行器时，可能需要暖风、通风与空调系统控制模块执行校准程序。当安装暖风、通风与空调系统执行器时，可采用以下方法之一。

（1）使用故障诊断仪

> **注意**
>
> 当暖风、通风与空调系统控制模块自校准时，切勿调整暖风、通风与空调系统控制模块的任何控制装置。自校准中断会导致暖风、通风与空调系统性能不良。

1）清除所有故障诊断码。

2）将点火开关置于 OFF 位置。

3）安装暖风、通风与空调系统执行器。

4）连接所有原先断开的部件。

5）起动车辆。

6）使用故障诊断仪，启动“Remote Heater and Air Conditioning Control Module Special Functions（遥控加热器和空调控制模块特殊功能）”菜单的暖风、通风与空调系统执行器重新校准功能。

7）确认没有故障诊断码设置为当前故障诊断码。

（2）替代方法（不使用故障诊断仪）

> **注意**
>
> 当暖风、通风与空调系统控制模块自校准时，切勿调整暖风、通风与空调系统控制模块的任何控制装置。自校准中断会导致暖风、通风与空调系统性能不良。

1）清除所有故障诊断码。

2）将点火开关置于 OFF 位置。

3）安装暖风、通风与空调系统执行器。

4）连接所有原先断开的部件。

5）拆下暖风、通风与空调系统控制模块熔丝至少 10s。

6）安装暖风、通风与空调系统控制模块熔丝。

7）将点火开关置于 ON 位置。

8）等待 40s 使暖风、通风与空调系统控制模块自校准。

9）确认没有故障诊断码设置为当前故障诊断码。

三、维修指南

1. 加热器与空调控制装置的更换（图 4-2-6 和表 4-2-1）

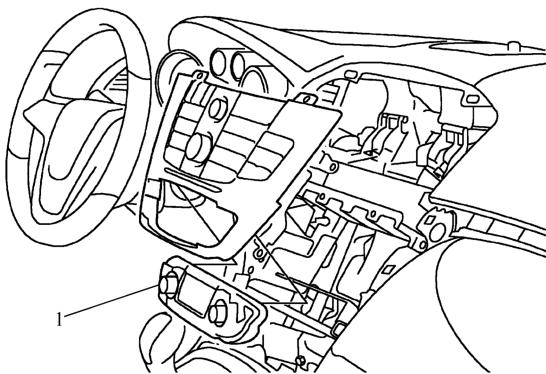


图 4-2-6 更换加热器与空调控制装置

表 4-2-1 加热器与空调控制装置的更换

引出编号	部 件 名 称
预备程序： 1. 断开蓄电池负极电缆 2. 拆下仪表板下部中间装饰板	
1	加热器和空调控制 程序： 1. 断开加热器和空调控制装置的电气插接器 2. 执行编程和设置信息程序 提示：使用平刃塑料装饰工具拆下空调控制装置

2. 空调系统模块线束的更换（图 4-2-7 和表 4-2-2）

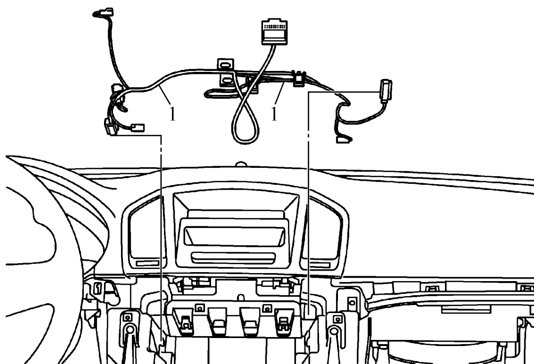


图 4-2-7　更换空调系统模块线束

表 4-2-2　空调系统模块线束的更换

引出编号	部 件 名 称
	预备程序： 1. 拆下仪表板下加长件侧装饰板 2. 拆下左侧仪表板下装饰板 3. 拆下组合仪表 4. 拆下加热器和空调遥控装置 5. 拆下收音机
1	空调模块线束 程序： 将电气连接从执行器和温度传感器断开

3. 加热器、鼓风机和空调控制模块的更换(图 4-2-8 和表 4-2-3)

表 4-2-3　加热器、鼓风机和空调控制模块的更换

引出编号	部 件 名 称
	预备程序： 1. 拆下仪表板储物箱 2. 拆下地板出风管 3. 断开加热器、鼓风机和空调控制模块的电气插接器
1	加热器、鼓风机和空调控制模块紧固件(数量:2)
2	加热器、鼓风机和空调控制模

4. 模式阀杆的更换(图 4-2-9 和表 4-2-4)

5. 空调制冷剂温度传感器的更换(图 4-2-10和表 4-2-5)

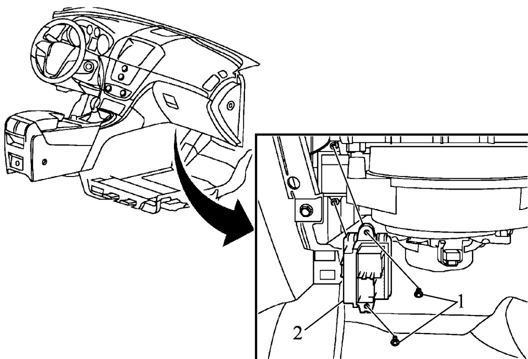


图 4-2-8　更换加热器、鼓风机和空调控制模块

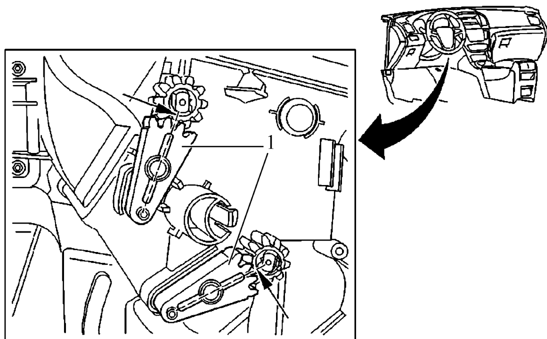


图 4-2-9　更换模式阀杆

表 4-2-4　模式阀杆的更换

引出编号	部 件 名 称
	预备程序： 1. 拆下模式控制凸轮执行器 2. 拆下组合仪表 3. 拆下模式控制凸轮
1	模式阀杆 程序： 将阀门移动至中间位置并标记模式阀杆切口至模式阀齿轮的位置 提示：利用冲眼找准杆臂的正确位置

表 4-2-5　空调制冷剂温度传感器的更换

引出编号	部 件 名 称
	预备程序： 1. 拆下仪表板储物箱 2. 拆下地板右侧出风管
1	空调制冷剂温度传感器 程序： 1. 断开制冷剂温度传感器电气插接器 2. 拧动并拉下暖风、通风与空调系统控制模块总成上的制冷剂温度传感器

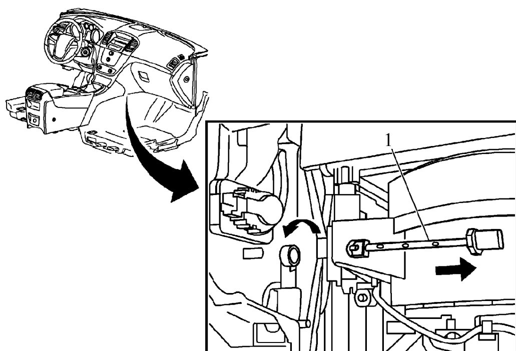


图 4-2-10　更换空调制冷剂温度传感器

6. 车内空气阀执行器的更换(图 4-2-11 和表 4-2-6)

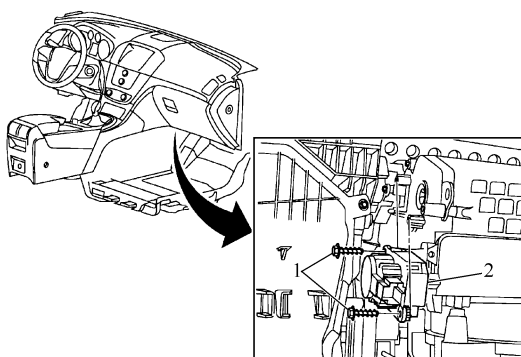


图 4-2-11　更换车内空气阀执行器

表 4-2-6　车内空气阀执行器的更换

引出编号	部 件 名 称
	预备程序: 1. 断开蓄电池负极电缆 2. 拆下仪表板下加长件侧装饰板 3. 拆下右侧温度阀执行器 4. 拆下加热器、鼓风机和空调控制模块
1	车内空气阀执行器紧固件(数量:3) 程序: 断开车内空气阀执行器电气插接器
2	车内空气阀执行器 注意:执行器在连接蓄电池时进行自校准

7. 模式控制凸轮执行器的更换(图 4-2-12 和表 4-2-7)

8. 模式控制凸轮的更换(图 4-2-13 和表 4-2-8)

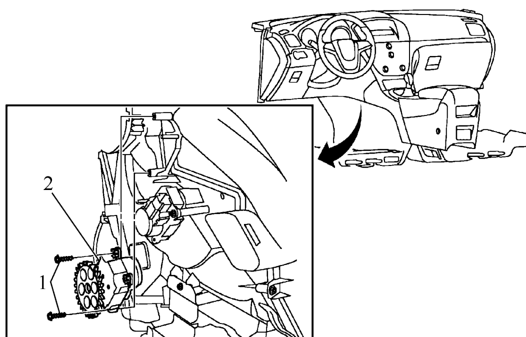


图 4-2-12　更换模式控制凸轮执行器

表 4-2-7　模式控制凸轮执行器的更换(左驾)

引出编号	部 件 名 称
	预备程序: 1. 断开蓄电池负极电缆 2. 拆下左侧仪表板下装饰板 3. 拆下地板左侧出风管
1	模式控制凸轮执行器紧固件(数量:2) 程序: 断开模式控制凸轮执行器电气插接器
2	模式控制凸轮执行器 提示:执行器在连接蓄电池时进行自校准

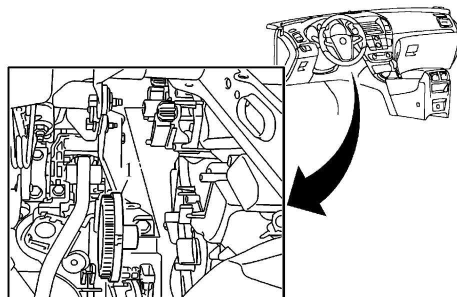


图 4-2-13　更换模式控制凸轮

表 4-2-8　模式控制凸轮的更换

引出编号	部 件 名 称
	预备程序: 1. 拆下驾驶员侧仪表板下装饰板 2. 拆下驾驶员侧地板出风管 3. 拆下模式控制凸轮执行器
1	模式控制凸轮 程序: 1. 松开并拉出控制凸轮 2. 模式控制凸轮仅能装配在一个位置

9. 环境空气质量传感器的更换（图 4-2-14 和表 4-2-9）

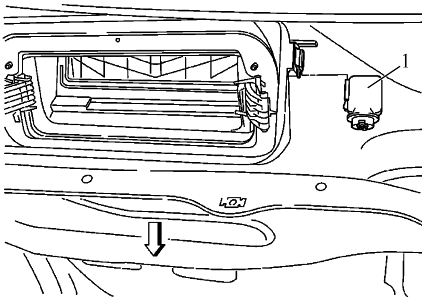


图 4-2-14　更换环境空气质量传感器

表 4-2-9　环境空气质量传感器的更换

引出编号	部件名称
预备程序： 拆下集气室挡水板	
1	环境空气质量传感器 程序： 1. 脱开环境空气质量传感器并向前移动 2. 断开电气插接器

10. 环境空气温度传感器的更换（图 4-2-15 和表 4-2-10）

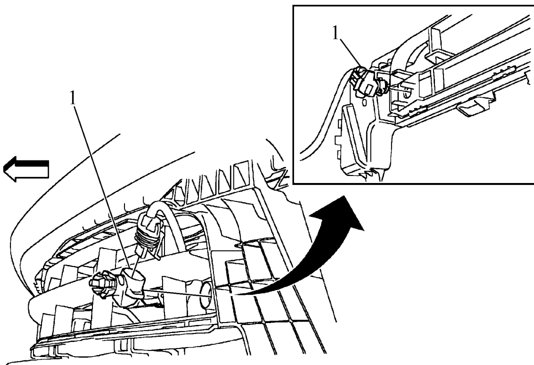


图 4-2-15　更换环境空气温度传感器

表 4-2-10　环境空气温度传感器的更换

引出编号	部件名称
1	环境空气温度传感器 程序： 断开电气插接器

11. 日照温度和前照灯自动控制环境光照传感器的更换（图 4-2-16 和表 4-2-11）

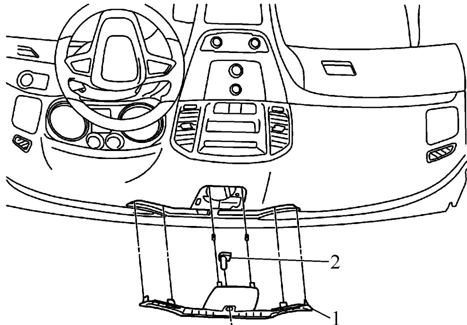


图 4-2-16　更换日照温度和前照灯自动控制环境光照传感器

表 4-2-11　日照温度和前照灯自动控制环境光照传感器的更换

引出编号	部件名称
1	风窗玻璃除霜器喷嘴格栅固定件（数量：8） 程序： 断开电气插接器 注意：使用塑料平刃工具拆下前风窗玻璃除霜器喷嘴格栅
2	日照温度和前照灯自动控制环境光照传感器

四、自动暖风、通风与空调系统的说明与操作

1. 空气温度和送风的说明与操作

① 暖风、通风与空调系统控制部件。
② 风速。
③ 送风。
④ 暖风和空调系统的操作。
⑤ 内循环操作。
⑥ 自动操作。
⑦ 发动机冷却液。
⑧ 空调循环。

2. 暖风、通风与空调系统控制

暖风、通风与空调系统控制装置包括用来控制暖风、通风与空调系统功能的所有开关，并且作为操作者和暖风、通风与空调系

统控制模块之间的接口。所选数值通过局域互联网总线传送到暖风、通风与空调系统控制模块。

3. 暖风、通风与空调系统控制模块

暖风、通风与空调系统控制模块是一个GMLAN 装置，作为操作者与暖风、通风与空调系统之间的接口，它保持并控制期望的空气温度和空气分配设置。蓄电池正极电压电路向暖风、通风与空调系统控制模块提供用于保持活性存储器的电源。如果蓄电池正极电压电路断电，则所有暖风、通风与空调系统故障诊断码和设置将从保持活性存储器中擦除。车身控制模块（BCM）作为车辆模式的总控设备，提供了一个装置开通信号。暖风、通风与空调系统控制模块提供鼓风机、送风模式和空气温度设置。

4. 模式执行器

模式执行器是 5 线步进电动机。暖风、通风与空调系统控制模块向步进电动机提供12V 参考电压，并用脉冲搭铁信号向 4 个步进电动机线圈供电。步进电动机将模式风门移动至计算位置，以到达所选位置。如果是新的步进电动机，则应对其零点进行校准。步进电动机校准后，暖风、通风与空调系统控制模块能够驱动相应的线圈，以到达期望的风门位置。

5. 空气温度执行器

空气温度执行器是 5 线步进电动机。暖风、通风与空调系统控制模块向每个步进电动机提供 12V 参考电压，并用脉冲搭铁信号向 4 个步进电动机线圈供电。左侧空气温度执行器将左侧混合空气风门移动至计算位置，以达到所选的左侧温度开关的温度。右侧空气温度执行器将右侧混合空气风门移动至计算位置，以达到所选的右侧温度开关的温度。如果是新的步进电动机，则应对其零点进行校准。步进电动机校准后，暖风、通风与空调系统控制模块能够驱动相应的线圈，以到达期望的风门位置。

6. 内循环执行器

内循环执行器是 5 线步进电动机。暖风、通风与空调系统控制模块向步进电动机提供 12V 参考电压，并用脉冲搭铁信号向 4 个步进电动机线圈供电。步进电动机将内循环风门移动至计算位置，以到达期望位置。如果是新的步进电动机，则应对其零点进行校准。步进电动机校准后，暖风、通风与空调系统控制模块能够驱动相应的线圈，以到达期望的风门位置。

7. 进气执行器

进气执行器是 5 线步进电动机。暖风、通风与空调系统控制模块向步进电动机提供12V 参考电压，并用脉冲搭铁信号向 4 个步进电动机线圈供电。步进电动机将进气风门移动至计算位置，以到达所选位置。如果是新的步进电动机，则应对其零点进行校准。步进电动机校准后，暖风、通风与空调系统控制模块能够驱动相应的线圈，以到达期望的风门位置。

8. 鼓风机电动机控制处理器

鼓风机电动机控制处理器通过增大或减小鼓风机电动机搭铁侧电压值来控制鼓风机电动机的转速。暖风、通风与空调系统控制模块通过鼓风机电动机转速控制电路向鼓风机电动机控制处理器提供低压侧脉宽调制（PWM）信号。当所需的鼓风机转速增大时，暖风、通风与空调系统控制模块增加转速信号调节至搭铁的时间。当所需的鼓风机转速降低时，暖风、通风与空调系统控制模块将减少转速信号调制至搭铁的时间。

9. 空气质量传感器

暖风、通风与空调系统控制模块通过空气质量传感器检测废气。空气质量传感器是一个 3 线传感器，带有一个点火电压电路、一个搭铁电路和一个信号电路。在自动模式下，一旦污染物浓度超过预设值时，暖风、通风与空调系统控制模块评估空气质量传感器的信息并关闭内循环风门。

10. 风管温度传感器

空气温度传感器为2线负温度系数热敏电阻。传感器在–40～85℃的温度范围内工作。传感器安装在空气分配管内，测量流经风管的空气温度。暖风、通风与空调系统控制模块使用这些数值来计算混合空气风门的位置。

11. 蒸发器温度传感器

蒸发器温度传感器为2线负温度系数热敏电阻。传感器在–40～85℃的温度范围内工作。传感器安装在蒸发器处，测量蒸发器的温度。如果温度降至低于3℃，则将关闭压缩机以防止蒸发器冻结。

12. 空调制冷剂压力传感器

空调制冷剂压力传感器是一个3线压电式压力传感器。该传感器依靠5V参考电压、低电平参考电压和信号电路进行工作。空调压力信号可以处于0.2～4.8V之间。空调制冷剂压力过低时，信号值接近0V。空调制冷剂压力过高时，信号值接近5V。发动机控制模块（ECM）将电压信号转换为压力值。当压力太高或太低时，发动机控制模块将不允许空调压缩机离合器接合。

13. 空调压缩机

空调压缩机通常采用传动带传动。空调压缩机性能由空调压缩机内的提升磁铁来调节。暖风、通风与空调系统控制模块向空调压缩机提供蓄电池电压。按下空调开关时，暖风、通风与空调系统控制模块提供一个脉宽调制（PWM）信号给空调压缩机以指令空调压缩机的行为。空调压缩机的行为根据特性曲线上可调的车内温度来调节。因此暖风、通风与空调系统控制模块用脉宽调制信号来向空调压缩机提供搭铁。

14. 环境光照/日照传感器

环境光照/日照传感器包括日照传感器和乘客舱温度传感器。

该传感器总成提供以下信息：

① 日照强度。

② 仰角。

③ 方位角。

④ 乘客舱温度。

日照传感器通过暖风、通风与空调系统控制模块连接到搭铁和一个12V的计时电源上。计时电源向传感器电子装置供电，作为日照传感器微型控制器的时钟发生器。传感器使用脉冲信号识别数据，并传输日照强度的测量值。每次遇到计时电源输入的上升沿时，日照传感器微型控制器将改变通道，使信号上新的强度测量值输出到暖风、通风与空调系统控制模块。信号电压在0～4V之间变动。

乘客舱温度传感器为负温度系数热敏电阻。传感器依靠信号和低电平参考电压电路进行工作。当空气温度增加时，传感器电阻减小。传感器信号电压在0～5V之间变化。明亮或高强度的光照导致车内空气温度升高。暖风、通风与空调系统通过将额外的冷气送入车内来补偿所升高的温度。

15. 风速

鼓风机控制开关是暖风、通风与空调系统控制装置的一部分。鼓风机开关位置的所选数值通过局域互联网总线发送到暖风、通风与空调系统控制模块。

鼓风机电动机控制模块是暖风、通风与空调系统控制模块和鼓风机电动机之间的接口。鼓风机电动机控制模块调节至鼓风机电动机的电源电压和搭铁电路。暖风、通风与空调系统控制模块向鼓风机电动机控制模块提供脉宽调制信号以指令期望的鼓风机电动机转速。鼓风机电动机控制模块向鼓风机电动机提供蓄电池电压，并将鼓风机电动机搭铁作为低压侧控制以调节鼓风机电动机转速。电压处在2～13V之间，并且线性变化至脉宽调制信号的脉冲高度。

16. 送风

暖风、通风与空调系统控制模块通过使用内循环和模式执行器来控制空气分配。可

选择的模式有：

① 除霜；② 除雾；③ 面板；④ 地板。

可以通过暖风、通风与空调系统的空气分配开关选择期望的空气分配模式。暖风、通风与空调系统控制通过局域互联网总线将数值发送到暖风、通风与空调系统控制模块。暖风、通风与空调系统控制模块控制空气分配执行器，将风门驱动至计算位置。根据风门的位置，空气通过不同的风管分配至仪表板出风口。将模式风门转至除霜位置，暖风、通风与空调系统控制模块将移动内循环执行器至外循环，以避免车窗起雾。选择除霜后，无论冷却液温度为多少，鼓风机电动机都将起动。暖风、通风与空调系统控制模块将大量空气传送到前除霜器通风口。空调可以在所有模式下使用。后窗除雾器不影响暖风、通风与空调系统。

17. 暖风和空调系统的操作

暖风和空调系统的目的是向车内提供加热和冷却的空气。空调系统还会进行车内除湿和风窗玻璃除雾。不管温度设置如何，以下情况会影响暖风、通风与空调系统达到期望温度的速度：

① 内循环执行器设置。

② 车内温度与期望温度的差别。

③ 鼓风机电动机转速设置。

④ 模式设置。

当按下空调开关或自动开关时，暖风、通风与空调系统通过局域互联网总线向暖风、通风与空调系统控制模块发送信号。暖风、通风与空调系统控制模块评估该信号并且通过 CAN 总线向发动机控制模块发送一个空调请求信号。发动机控制模块在释放之前先检查所有的预设条件，如果所有的条件都符合则将一个释放信号发回给暖风、通风与空调系统控制模块。空调压缩机由暖风、通风与空调系统控制模块启动。暖风、通风与空调系统控制模块向空调压缩机提供蓄电池电压。按下空调开关时，暖风、通风与空调系统控制模块提供一个脉宽调制（PWM）信号给空调压缩机以指令空调压缩机的行为。空调压缩机的行为根据特性曲线上可调的车内温度来调节。因此暖风、通风与空调系统控制模块用脉宽调制信号来向空调压缩机提供搭铁。

（1）起动空调压缩机必须满足以下条件

1）蓄电池电压介于 9～18V 之间。

2）发动机冷却液温度低于 124℃。

3）发动机转速大于 600r/min。

4）发动机转速小于 5500r/min。

5）空调高压侧压力在 269～2929kPa 之间。

6）节气门开度小于 100%。

7）蒸发器温度高于 3℃。

8）发动机控制模块没有检测到转矩负载过大。

9）发动机控制模块没有检测到怠速不良。

10）环境温度高于 1℃。

（2）发动机控制模块使用传感器信息确定以下情况和参数

1）空调系统高压侧压力。

2）发动机空调系统负载。

3）过大的空调系统高压侧压力。

4）空调冷凝器热负载。

气流通过加热器芯和蒸发器芯进入乘客舱。空气温度执行器驱动混合空气风门，以引导气流。如果车内温度需要升高，则将混合空气风门置于允许更多气流通过加热器芯的位置。如果车内温度需要降低，则将混合空气风门置于允许更多气流通过蒸发器芯的位置。

18. 内循环操作

内循环开关集成在暖风、通风与空调系统控制中。所选的内循环开关位置通过局域互联网总线发送到暖风、通风与空调系统控制模块。暖风、通风与空调系统控制模块通过进气执行器和内循环执行器控制进气。在

内循环模式下，进气风门关闭而内循环风门打开，以便在车内循环空气。在外循环模式下，进气风门打开，然后内循环风门关闭，以将车外空气引入车内。只有在除霜模式未启动时，才能启用内循环。启动除霜模式时，内循环执行器打开内循环风门，进气执行器打开进气风门，外部空气循环至风窗玻璃以防止结雾。

在自动模式下，一旦污染物浓度超过预设值时，暖风、通风与空调系统控制模块评估空气质量传感器的信息并关闭内循环风门。

19. 自动操作

为了将暖风、通风与空调系统设置到自动模式，需要满足以下要求：

1）自动开关必须开启。

2）空气温度开关必须在除最热或最冷位置以外的位置。

一旦达到期望的温度值，鼓风机电动机、模式执行器、内循环执行器和空气温度执行器会自动调节，以保持选定的温度。暖风、通风与空调系统控制模块执行以下功能以保持期望空气温度：

1）监测以下传感器：

① 环境空气温度传感器。

② 左下空气温度传感器。

③ 右下空气温度传感器。

④ 左上空气温度传感器。

⑤ 右上空气温度传感器。

⑥ 环境光照/日照传感器。

⑦ 空气质量传感器。

2）调节鼓风机电动机转速。

3）调整空气温度执行器的位置。

4）调整模式执行器的位置。

5）调整内循环执行器的位置。

6）调整进气执行器的位置。

7）请求空调运行。

8）空调压缩机控制装置。

当在自动操作中选定了最暖位置时，鼓风机速度等级将逐渐提高直至车辆达到正常工作温度。在达到正常工作温度之后，鼓风机保持高速，空气温度执行器保持在最热位置。

在自动模式下，一旦污染物浓度超过预设值时，暖风、通风与空调系统控制模块评估空气质量传感器的信息并关闭内循环风门。

20. 发动机冷却液

发动机冷却液是暖风系统的重要因素。节温器控制发动机正常工作的冷却液温度。节温器还为冷却系统产生节流，这加快了冷却液流动并有助于防止气蚀。

在压力状态下，冷却液通过加热器进口软管进入加热器芯。加热器芯位于暖风、通风与空调系统控制模块内部。环境空气流经暖风、通风与空调系统控制模块，吸收流经加热器芯的冷却液的热量。暖风通过暖风、通风与空调系统控制模块分配到乘客舱，以保证乘客的舒适。打开或关闭空气温度风门以控制分配到乘客舱的暖风量。冷却液通过回流加热器软管流出加热器芯，并且循环返回至发动机冷却系统。

21. 空调循环

制冷剂是空调系统的关键。R-134a 制冷剂能够将乘客舱的多余热量和湿气转移至车外。

压缩机对气态制冷剂施加压力。压缩制冷剂也会使制冷剂变热。制冷剂通过排放软管从压缩机排出，并被强制流向冷凝器，然后通过空调系统的平衡装置。通过使用一个高压限压阀使空调系统获得机械保护。如果空调制冷剂压力传感器出现故障，或制冷剂系统堵塞且制冷剂压力持续上升，则高压减压阀会弹开并释放系统中的制冷剂。

经压缩的制冷剂以高温高压蒸汽状态进入冷凝器。当制冷剂流经冷凝器时，制冷剂热量被通过冷凝器的环境空气带走。制冷剂的冷却导致制冷剂凝结，并从气态转化为液态。

冷凝器位于散热器的前方，以达到最大热交换效果。冷凝器由铝制管道和铝制散热片制成，可使制冷剂快速进行热交换。半冷却的液态制冷剂流出冷凝器，流向储液器/干燥器。

储液器/干燥器内有干燥剂，吸收制冷系统中可能产生的水分。储液器/干燥器也用作存储容器，以确保液体稳定地到达热膨胀阀。储液器/干燥器中的制冷剂流向热膨胀阀。

热膨胀阀位于仪表板前部，与蒸发器进口管和出口管相连接。热膨胀阀是空调系统高压侧和低压侧的分界点。当制冷剂通过热膨胀阀时，制冷剂压力降低。热膨胀阀还测量可能流入蒸发器的液态制冷剂的数量。

流出热膨胀阀的制冷剂以低压、液态形式流入蒸发器芯。暖风、通风与空调系统控制模块将环境空气抽入并使其流经蒸发器芯。暖湿空气会导致蒸发器芯内的液态制冷剂沸腾。沸腾的制冷剂从环境空气中吸收热量，并将湿气吸附在蒸发器上。制冷剂通过吸入管路流出蒸发器，并以气态回到空调压缩机，完成空调散热循环。在空调压缩机内，制冷剂再次被压缩，空调散热循环重新开始。

被调节的空气通过暖风、通风与空调系统控制模块进行分配，以保证乘客的舒适。从乘客舱排出的热量和湿气也会改变形态或凝结，并从暖风、通风与空调系统中以水的形式排放。



安全和防护

第一节　防盗模块

一、防盗模块电路图

防盗模块电路图如图 5-1-1 所示。

二、诊断信息和程序

1. DTC B2955

(1) 故障诊断码说明

DTC B2955：安全传感器数据电路故障

(2) 电路/系统说明 当点火钥匙插入点火开关锁芯并且将点火开关置于 ON 位置时，嵌入在钥匙中的无线电频率收发器将通过环绕点火开关锁芯上的振荡线圈通电。无线电频率收发器发射一个信号至车身控制模块(BCM)。然后车身控制模块将该值与存储器中存储的值进行比较。如果值正确，则车身控制模块将通过串行数据电路发送预解除密码至发动机控制模块(ECM)。如果读入的钥匙编码不匹配，或者没有收到无线电频率收发器值，则车身控制模块将发送起动禁止密码至发动机控制模块。

(3) 电路/系统测试

1) 确认所有可用的车辆钥匙是正确的车辆钥匙。

如果不是正确的车辆钥匙，则更换钥匙。

2) 将点火开关置于 OFF 位置，断开安全防盗系统控制模块的线束插接器以及车身控制模块的线束插接器 X3，测试下列信号电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

① K9 车身控制模块端子 1X3。

② K9 车身控制模块端子 2X3。

③ K9 车身控制模块端子 3X3。

如果小于规定范围，则测试相应的信号电路是否对搭铁短路。

3) 测试下列信号电路和搭铁之间的电压是否低于 0.3V：

① K9 车身控制模块端子 1X3。

② K9 车身控制模块端子 2X3。

③ K9 车身控制模块端子 3X3。

如果高于规定范围，则测试相应的信号电路是否对电源短路。

4) 测试车身控制模块处的下列信号电路端子和安全防盗系统控制模块处的下列信号电路端子之间的电阻是否小于 5Ω。

① K9 车身控制模块端子 1X3 和 K64 安全防盗系统控制模块端子 1。

② K9 车身控制模块端子 2X3 和 K64 安全防盗系统控制模块端子 2。

③ K9 车身控制模块端子 3X3 和 K64 安全防盗系统控制模块端子 3。

如果高于规定范围，则测试相应的信号电路是否开路。

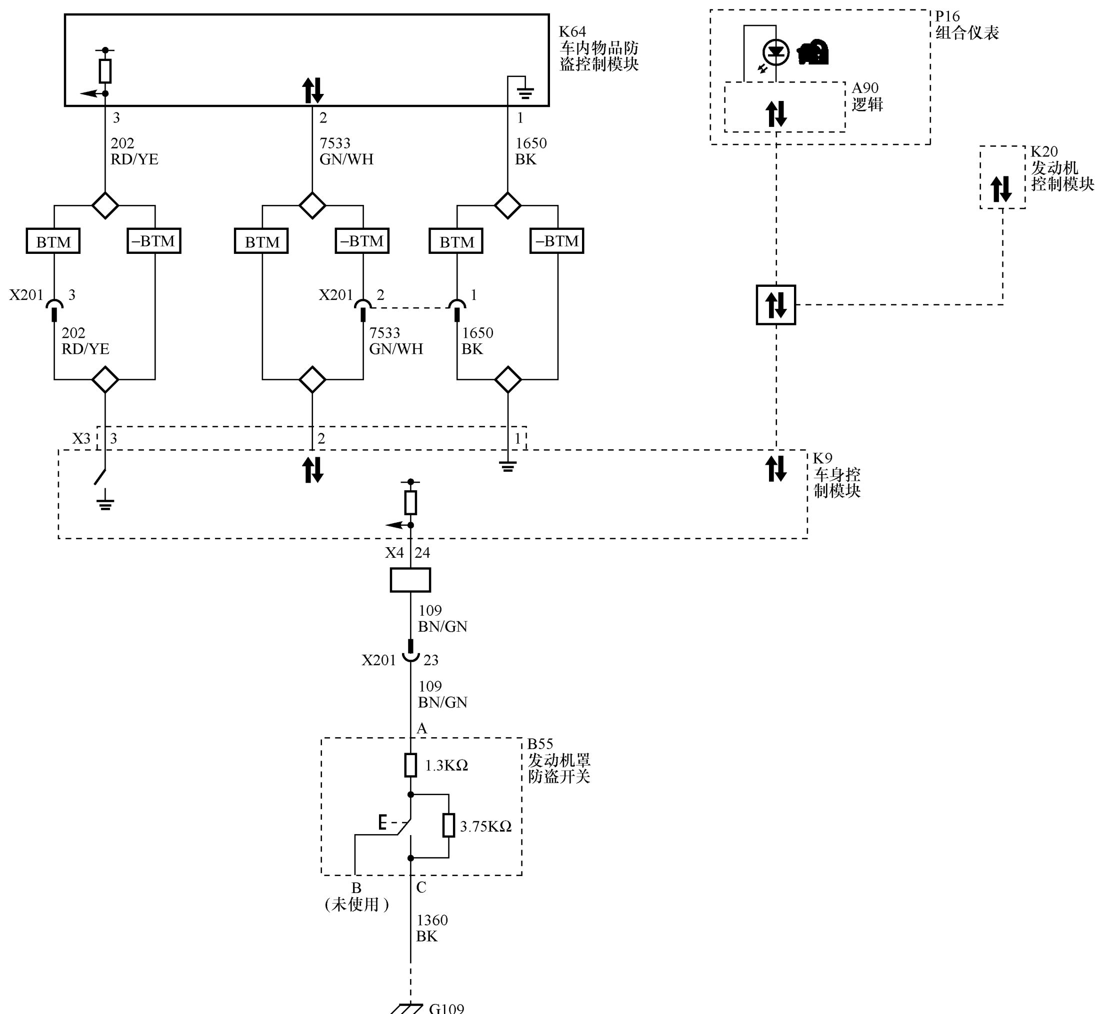


图 5-1-1　防盗模块电路图

5）如果所有电路测试正常，则更换安全防盗系统控制模块，并确认故障已经排除。

如果故障仍然存在，则更换车身控制模块。

2. DTC B3006

(1) 故障诊断码说明

DTC B3006 01：发动机舱盖未关电路对蓄电池短路

DTC B3006 02：发动机舱盖未关电路对搭铁短路

DTC B3006 04：发动机舱盖未关电路开路

(2) 电路/系统检验

将点火开关置于 ON 位置，观察故障诊断仪“BCMHoodPosition(车身控制模块发动机舱盖位置)”参数。打开发动机舱盖，“HoodPosition(发动机舱盖位置)”参数应显示“open(打开)”。关闭发动机舱盖，“HoodPosition(发动机舱盖位置)”参数应显示“closed(关闭)”。

(3) 电路测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 B55 发动机舱盖未关开关的线束插接器。

2）将点火开关置于 OFF 位置，测试搭铁电路端子 C 和搭铁之间的电阻是否小

于 8Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。

3）将点火开关置于 ON 位置，测试信号电路端子 B 和搭铁之间的电压是否高于 11V。

如果低于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试都正常，则更换 B55 发动机舱盖未关开关。

4）如果所有电路测试正常，则测试或更换 K9 车身控制模块。

3. DTC B3031

（1）故障诊断码说明

DTC B3031 00：安全控制器处于读入模式故障

（2）电路/系统说明　当读入一个编码钥匙时，车身控制模块被设为读入模式。自动设置的 DTC B3031 指示系统处于读入模式而不作为故障指示。编码钥匙一旦读入，将退出读入模式并清除故障诊断码。如果车身控制模块没有退出读入模式，则 B3031 将保持为当前故障诊断码，显示有一个故障。组合仪表安全指示灯将点亮，并且驾驶员信息中心将显示一条信息。

（3）电路/系统检验

1）确认故障诊断仪车身控制模块“TotalKeysLearned（钥匙读入总数）”参数显示读入的钥匙。

如果不是规定值，则执行“车辆钥匙重新读入”程序。

2）执行“车辆钥匙重新读入”程序。

如果尝试编程后，车身控制模块没有退出读入编码钥匙状态，则更换车身控制模块。

4. DTC B3055

（1）故障诊断码说明

DTC B3055 00：无线电频率收发器不能调制或没有无线电频率收发器故障

（2）电路/系统说明　当点火钥匙插入点火开关锁芯并且将点火开关置于 ON 位置时，嵌入在钥匙中的无线电频率收发器将通过环绕点火开关锁芯上的振荡线圈通电。无线电频率收发器发射一个信号至车身控制模块。然后车身控制模块将该值与存储器中存储的值进行比较。如果值正确，则车身控制模块将通过串行数据电路发送预解除密码至发动机控制模块。如果读入的钥匙编码不匹配，或者没有收到无线电频率收发器值，则车身控制模块将发送起动禁止密码至发动机控制模块。

（3）电路/系统测试

1）确认所有可用的车辆钥匙是正确的车辆钥匙。

如果不是正确的车辆钥匙，则更换钥匙。

2）当查看故障诊断仪车身控制模块“KeyPartNumber（钥匙零件号）”时，用每把可用的车辆钥匙将点火开关置于 ON 位置。使用所有可用的钥匙时，参数都应显示为“KeyPartNumber（钥匙零件号）”。

如果只有一把钥匙的参数显示为“noPartNumber（无零件号）”，则更换这把钥匙。

3）将点火开关置于 OFF 位置，断开 K64 安全防盗系统控制模块的线束插接器以及 K9 车身控制模块的线束插接器 X3，测试下列信号电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

① K9 车身控制模块端子 1X3。

② K9 车身控制模块端子 2X3。

③ K9 车身控制模块端子 3X3。

如果小于规定范围，则测试相应的信号电路是否对搭铁短路。

4）测试下列信号电路和搭铁之间的电压是否低于 0.3V：

① K9 车身控制模块端子 1X3。

② K9 车身控制模块端子 2X3。

③ K9 车身控制模块端子 3X3。

如果高于规定范围，则测试相应的信号电路是否对电源短路。

5）测试 K9 车身控制模块处的下列信号电路端子和 K64 安全防盗系统控制模块处的下列信号电路端子之间的电阻是否小于 5Ω。

① K9 车身控制模块端子 1X3 和 K64 安全防盗系统控制模块端子 1。

② K9 车身控制模块端子 2X3 和 K64 安全防盗系统控制模块端子 2。

③ K9 车身控制模块端子 3X3 和 K64 安全防盗系统控制模块端子 3。

如果高于规定范围，则测试相应的信号电路是否开路/电阻过大。

6）如果所有电路测试正常，则更换安全防盗系统控制模块，并确认故障不再存在。

如果故障仍然存在，则更换车身控制模块。

5. DTC B3060

（1）故障诊断码说明

DTC B3060 00：接收到没有编程的无线电频率收发器识别码故障

（2）电路/系统说明 当点火钥匙插入点火锁芯并且将点火开关置于 ON 位置时，嵌入在钥匙头部的无线电频率收发器将通过点火锁芯上的振荡线圈通电。通电的无线电频率收发器发射一个包含其特征值的信号，该信号被车身控制模块接收。然后车身控制模块将该值与存储器中存储的值进行比较。如果值不正确，则车身控制模块禁止发动机起动。

（3）电路/系统检验

1）执行“车辆钥匙重新读入”程序。

2）当查看故障诊断仪车身控制模块“KeyPartNumber（钥匙零件号）”参数时，用每把可用的车辆钥匙将点火开关置于 ON 位置。使用所有可用的钥匙时，参数都应显示为“KeyPartNumber(钥匙零件号)”。

如果不是规定值，则更换相应的钥匙。

6. DTC B3902

（1）故障诊断码说明

DTC B3902：接收到不正确的防盗模块识别符

（2）电路/系统说明 安装期间，当一些模块被编程和配置时，每个模块读入特定防盗模块识别符，识别符对于车辆来说是唯一的。防盗模块识别符用于防止在车辆间互换模块。车身控制模块存储防盗模块识别符。组合仪表、电子制动控制模块（EBCM）和暖风、通风与空调系统控制模块在配置过程中都读入防盗模块识别符。车辆操作期间，每一个模块将其防盗模块识别符与车身控制模块相比较。如果识别符匹配，则允许车辆起动。如果防盗模块识别符不匹配，则禁止车辆起动。

（3）电路/系统检验 给控制模块进行编程和设置程序。确认编程后故障诊断码未再次设置。

如果再次设置该故障诊断码，则更换故障控制模块。

7. DTC B3935

（1）故障诊断码说明

DTC B3935 00：无线电频率收发器验证故障

（2）电路/系统说明 当点火钥匙插入点火锁芯并且将点火开关置于 ON 位置时，嵌入在钥匙头部的无线电频率收发器将通过点火锁芯上的振荡线圈通电。通电的无线电频率收发器发射一个包含其特征值的信号，该信号被车身控制模块接收。然后车身控制模块将该值与存储器中存储的值进行比较。如果该值不正确，则车身控制模块禁止发动机起动。

（3）电路/系统检验 更换可能不工作或有故障的钥匙。DTC B3935 不应再次设置，车辆应起动。

如果更换钥匙导致 DTC B3935 再次设

置，则更换车身控制模块。

8. DTC B3976

（1）故障诊断码说明

DTC B3976 00：无线电频率收发器未配置

（2）电路/系统说明 当车身控制模块处于读入编码钥匙状态时，车身控制模块检查当前钥匙以确保它已经配置为正确车辆钥匙。

（3）电路/系统检验 使用故障诊断仪查看故障诊断码时，尝试使用所有可用钥匙起动车辆。使用所有可用钥匙时，车辆应都能起动。

如果有任一钥匙不能起动，并且 DTC B3976 被设置为当前故障诊断码，则更换相应的钥匙。

9. DTC B3984

（1）故障诊断码说明

DTC B3984：装置 1 环境识别符不可编程

（2）电路/系统说明 安装期间，当一些模块被编程和配置时，每个模块读入特定防盗模块识别符，识别符对于车辆来说是唯一的。防盗模块识别符用于防止在车辆间互换模块。车身控制模块存储防盗模块识别符。组合仪表、电子制动控制模块和暖风、通风与空调系统控制模块在配置过程中都读入防盗模块识别符。车辆操作期间，每一个模块将其防盗模块识别符与车身控制模块相比较。如果识别符匹配，则允许车辆起动。如果防盗模块识别符不匹配，则禁止车辆起动。

（3）电路/系统检验 为故障控制模块进行编程和设置程序。确认编程后故障诊断码未再次设置。

如果再次设置该故障诊断码，则更换故障控制模块。

10. DTC P0513

（1）故障诊断码说明

DTC P0513：防盗模块钥匙不正确

（2）电路/系统说明 车身控制模块通过串行数据电路发送安全码至发动机控制模块。然后，发动机控制模块将一条校验口令发送至车身控制模块。发动机控制模块和车身控制模块对此校验口令进行计算。如果车身控制模块计算结果与发动机控制模块计算结果匹配，则发动机控制模块将允许车辆起动。

（3）电路/系统检验

注意

为了车身控制模块和发动机控制模块之间的正常系统通信，必须在 P 代码诊断之前进行所有防盗模块 B 代码诊断。

执行防盗模块重新读入程序。执行“防盗模块系统部件的编程”。发动机控制模块应成功完成密码读入，且车辆应能起动。如果发动机控制模块不能完成读入或车辆仍不能起动，则更换发动机控制模块。

11. DTC P0633

（1）故障诊断码说明

DTC P0633：防盗模块钥匙未编程

（2）电路/系统说明

当读入安全码、校验口令和响应序列时，发动机控制模块处于读入模式。DTC P0633 将自动设置为指示系统处于读入模式的指示器，它并不指示故障。一旦读入了安全码和校验口令/响应，当发动机成功起动后，发动机控制模块退出读入模式。如果发动机控制模块没有退出读入模式，则 P0633 将保持为当前故障诊断码，显示有一个故障。

（3）电路/系统检验

注意

为了车身控制模块和发动机控制模块之间的正常系统通信，必须在 P 代码诊断之前进行所有防盗模块 B 代码诊断。

执行防盗模块重新读入程序。发动机控制模块应成功完成密码读入，且车辆应能起动。如果发动机控制模块不能完成读入或车辆仍不能起动，则更换发动机控制模块。

12. DTC P1630

（1）故障诊断码说明

DTC P1630 00：防盗模块读入模式启动故障

（2）电路/系统说明 车身控制模块通过串行数据电路发送安全码至发动机控制模块。然后，发动机控制模块将一条校验口令发送至车身控制模块。发动机控制模块和车身控制模块对此校验口令进行计算。当读入安全码时，发动机控制模块被设为读入模式。故障诊断码将自动设置为指示系统处于读入模式的指示器，它并不用作故障指示器。一旦读入安全码，读入模式将退出且故障诊断码被清除。如果发动机控制模块没有退出读入模式，则 P1630 将保持为当前故障诊断码，显示存在故障。组合仪表安全指示灯将点亮，并且驾驶员信息中心将显示一条信息。

（3）电路/系统检验

注意

为了车身控制模块和发动机控制模块之间的正常系统通信，必须在 P 代码诊断之前进行所有防盗模块 B 代码诊断。

执行防盗模块重新读入程序。发动机控制模块应成功完成密码读入，且车辆应能起动。如果发动机控制模块不能完成读入或车辆仍不能起动，则更换发动机控制模块。

13. DTC P1631

（1）故障诊断码说明

DTC P1631：防盗模块燃油启用信号不正确

（2）电路/系统说明 车身控制模块通过串行数据电路发送安全码至发动机控制模块。然后，发动机控制模块将一条校验口令发送至车身控制模块。发动机控制模块和车身控制模块对此校验口令进行计算。如果车身控制模块计算结果与发动机控制模块计算结果匹配，则发动机控制模块将允许车辆起动。

（3）电路/系统检验

注意

为了车身控制模块和发动机控制模块之间的正常系统通信，必须在 P 代码诊断之前进行所有防盗模块 B 代码诊断。

执行防盗模块重新读入程序，如果发动机控制模块不能完成读入或车辆仍不能起动，则更换发动机控制模块。

14. DTC P1649

（1）故障诊断码说明

DTC P1649：防盗模块安全码未编程

（2）电路/系统说明 当读入安全码、校验口令和响应序列时，发动机控制模块处于读入模式。一旦读入了安全码和校验口令/响应，当发动机成功起动后，发动机控制模块退出读入模式。

（3）电路/系统检验

注意

为了车身控制模块和发动机控制模块之间的正常系统通信，必须在 P 代码诊断之前进行所有防盗模块 B 代码诊断。

执行防盗模块重新读入程序，如果发动机控制模块不能完成读入或车辆仍不能起动，则更换发动机控制模块。

15. 发动机舱盖未关指示灯/信息故障

（1）故障诊断信息（表 5-1-1）

表 5-1-1 发动机舱盖未关开关诊断信息表

电 路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电源短路	信号性能
发动机舱盖未关开关信号	B3006 02	B3006 04	B3006 01	—
搭铁	—	B3006 04	—	—

(2) 电路/系统说明　车身控制模块监测发动机舱盖未关开关信号电路的电压输入。

(3) 电路/系统检验　将点火开关置于ON位置，观察故障诊断仪“BCM Hood Position(车身控制模块发动机舱盖位置)”参数。打开发动机舱盖，“Hood Position(发动机舱盖位置)”参数应显示“open(打开)”。关闭发动机舱盖，“Hood Position(发动机舱盖位置)”参数应显示“closed(关闭)”。

(4) 电路/系统测试

1）将点火开关置于OFF位置，断开发动机舱盖未关开关的线束插接器。

2）将点火开关置于OFF位置，测试搭铁电路端子C和搭铁之间的电阻是否小于8Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。

3）将点火开关置于ON位置，测试信号电路端子B和搭铁之间的电压是否高于11V。

如果低于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试都正常，则更换发动机舱盖未关开关。

4）如果所有电路测试正常，则测试或更换车身控制模块。

16. 安全指示灯始终点亮或闪烁

(1) 电路/系统说明　主防盗模块在几个模块之间起交互作用。确定发动机是否接合的程序由几个步骤组成。当防盗模块系统启动后，仪表板上的指示灯闪烁。

(2) 电路/系统测试

1）将点火开关置于OFF位置，断开环境光照/日照传感器处的线束插接器。

2）测试搭铁电路端子6和搭铁之间的电阻是否小于5Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。

3）断开K9车身控制模块上的线束插接器X1。测试环境光照/日照传感器信号电路端子1和搭铁之间的电压是否低于0.3V。

如果高于规定范围，则测试信号电路是否对电源短路。

4）测试环境光照/日照传感器信号电路端子1和车身控制模块信号电路端子21 X1之间的电阻是否小于5Ω。

如果大于规定范围，则测试信号电路是否开路/电阻过大。

如果电路测试正常，则更换环境光照/日照传感器。

5）如果所有电路测试正常，则更换车身控制模块。

17. 安全指示灯不工作

(1) 电路/系统说明　主防盗模块在几个模块之间起交互作用。确定发动机是否接合的程序由几个步骤组成。当防盗模块系统启动后，仪表板上的指示灯闪烁。

(2) 电路/系统测试

1）将点火开关置于OFF位置，断开B10B环境光照/日照传感器处的线束插接器。

2）测试搭铁电路端子6和搭铁之间的电阻是否小于5Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。

3）断开车身控制模块上的线束插接器X1。测试环境光照/日照传感器信号电路端子1和搭铁之间的电压是否低于0.3V。

如果高于规定范围，则测试信号电路是否对电源短路。

4）测试环境光照/日照传感器信号电路端子1和车身控制模块信号电路端子21 X1之间的电阻是否小于5Ω。

如果大于规定范围，则测试信号电路是否开路/电阻过大。

如果电路测试正常，则更换环境光照/日照传感器。

5）如果所有电路测试都正常，则更换车身控制模块。

三、维修指南

1. 防盗模块系统部件的编程

该程序将读入防盗功能。以下编程功能将花费 15min 以上的时间。如果蓄电池电压过低，则在对控制模式编程前对其充电。

注意

编程防盗功能前，必须对车身控制模块和/或发动机控制模块进行编程。

1）将故障诊断仪连接至车辆并访问维修编程系统。

2）在发动机关闭的情况下，将点火开关置于 ON 位置。

3）确保车辆上所有用电装置都已关闭。

4）选择维修编程系统应用程序并按屏幕上的指示进行操作。

5）选择“Reprogram ECU(重新编程电子控制单元)”。

6）选择“IMMO Immobilizer Learn(IMMO 防盗模块读入)”功能。

7）选择“Program Immobilizer Function(编程防盗模块功能)”。

注意

如果两个控制模块均被更换，则需要新的未经使用的钥匙。

8）如果两个模块都被更换，则在下一个屏幕上选择相应的控制模块。如果只有一个控制模块被更换，则选择“Use Existing Transponder Keys(使用现有无线电频率收发器钥匙)”。如果两个控制模块都被更换，则选择“Use New Transponder Keys(使用新的无线电频率收发器钥匙)”。

9）遵照屏幕说明操作。

10）使用现有无线电频率收发器钥匙：在约 11min 后，并且在将点火开关置于 OFF 位置 1min 后，屏幕将显示“Programming Complete(编程完成)”。

11）使用新的无线电频率收发器钥匙：在约 11min 后，并且在将点火开关置于 OFF 位置 1min 后，读入第一个钥匙。屏幕会显示“Learn Additional Key(读入其他钥匙)”。选择“YES(是)”，直至读入所有的现有车辆钥匙。

12）对所有钥匙编程后，显示“Programming Complete(编程完成)”。

13）使用故障诊断仪，清除所有故障诊断码。

2. 添加钥匙

注意

① 在添加一个或多个钥匙时，该程序会首先擦除所有车辆钥匙。甚至在只添加一个钥匙时，在读入新钥匙前，所有的车辆钥匙也会被擦除。编程时，再次重新读入现有钥匙。确保所有的现有车辆钥匙在编程时可用。

② 该编程功能将花费 15min 以上的时间。

③ 如果蓄电池电压过低，则在对控制模式编程前对其充电。

④ 每辆车总共可编程 8 个钥匙。

当新的车辆钥匙需要编程或所有车辆钥匙需要更换/编程时，应使用该程序。

1）将故障诊断仪连接至车辆并访问维修编程系统。

2）在发动机关闭的情况下，将点火开关置于 ON 位置。

3）确保车辆上所有用电装置都已关闭。

4）选择维修编程系统应用程序并按屏幕上的指示进行操作。

5）选择“Reprogram ECU(重新编程电子控制单元)”。

6）选择“IMMO Immobilizer Learn(IMMO 防盗模块读入)”功能。

7）选择“Program Transponder & Remote Keys(编程无线电频率收发器和遥控钥匙)”

功能。

8）遵照屏幕上的使用说明。

9）在约 11min 后，并且在将点火开关置于 OFF 位置 1min 后，读入第一个钥匙。屏幕会显示““Learn Additional Key?（读入其他钥匙?）””。选择“YES（是）”，直至读入所有的现有车辆钥匙。

10）对所有钥匙编程后，显示“Programming Complete（编程完成）”。

11）使用故障诊断仪，清除所有故障诊断码。

3. 更换钥匙（清除所有现有钥匙）

> **注意**
>
> ① 在添加一个或多个钥匙时，该程序会首先擦除所有车辆钥匙。甚至在只添加一个钥匙时，在读入新钥匙前，所有的车辆钥匙也会被擦除。编程时，再次重新读入现有钥匙。确保所有的现有车辆钥匙在编程时可用。
>
> ② 该编程功能将花费 15min 以上的时间。
>
> ③ 如果蓄电池电压过低，则在对控制模式编程前对其充电。
>
> ④ 每辆车总共可编程 8 个钥匙。

当新的车辆钥匙需要编程或所有车辆钥匙需要更换/编程时，应使用该程序。

1）将故障诊断仪连接至车辆并访问维修编程系统。

2）在发动机关闭的情况下，将点火开关置于 ON 位置。

3）确保车辆上所有用电装置都已关闭。

4）选择维修编程系统应用程序并按屏幕上的指示进行操作。

5）选择“Reprogram ECU（重新编程电子控制单元）”。

6）选择“IMMO Immobilizer Learn（IMMO 防盗模块读入）”功能。

7）选择“Program Transponder & Remote Keys（编程无线电频率收发器和遥控钥匙）”功能。

8）遵照屏幕上的使用说明。

9）在约 11min 后、并且在将点火开关置于 OFF 位置 1min 后，读入第一个钥匙。屏幕会显示“Learn Additional Key?（读入其他钥匙?）”。选择“YES（是）”，直至读入所有的现有车辆钥匙。

10）对所有钥匙编程后，显示“Programming Complete（编程完成）”。

11）使用故障诊断仪，清除所有故障诊断码。

四、防盗模块的说明与操作

遥控功能接收器模块提供一个安装在转向柱锁上的线圈。此线圈用于读出钥匙的无线电频率收发器信息。使用的钥匙必须读入车辆。无线电频率收发器信息用来确认发动机是否接合。

防盗模块在几个控制模块之间起交互作用。如果此功能的条件未被满足，则发动机将不会接合，起动机、喷油器和火花也会停用。此外，组合仪表的指示器也会显示错误。

第二节 物体检测

一、物体检测系统电路图

物体检测系统电路图如图 5-2-1 所示。

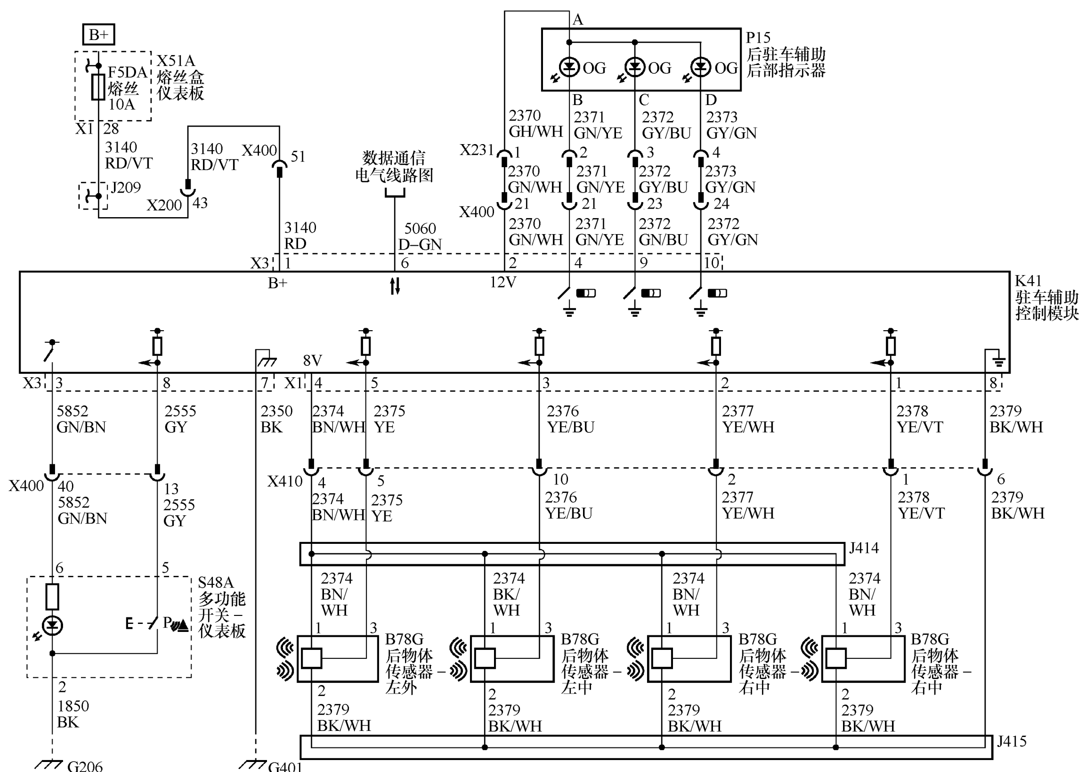


图 5-2-1 物体检测系统电路图

二、诊断信息和程序

1. DTC B0958、B0959、B0960 或 B0961

（1）故障诊断码说明

DTC B0958 01：驻车辅助后部传感器左侧拐角电路对蓄电池短路

DTC B0958 06：驻车辅助后部传感器左侧拐角电路电压过低/开路

DTC B0958 08：驻车辅助后部传感器左侧拐角电路性能信号无效

DTC B0958 21：驻车辅助后部传感器左侧拐角电路周期错误

DTC B0958 3A：驻车辅助后部传感器左侧拐角电路安装了错误的部件

DTC B0959 01：驻车辅助后部传感器左侧中间电路对蓄电池短路

DTC B0959 06：驻车辅助后部传感器左侧中间电路电压过低/开路

DTC B0959 08：驻车辅助后部传感器左侧中间电路性能信号无效

DTC B0959 21：驻车辅助后部传感器左侧中间电路周期错误

DTC B0959 3A：驻车辅助后部传感器左侧中间电路安装了错误的部件

DTC B0960 01：驻车辅助后部传感器右侧中间电路对蓄电池短路

DTC B0960 06：驻车辅助后部传感器右侧中间电路电压过低/开路

DTC B0960 08：驻车辅助后部传感器右侧中间电路性能信号无效

DTC B0960 21：驻车辅助后部传感器右侧中间电路周期错误

DTC B0960 3A：驻车辅助后部传感器右侧中间电路安装了错误的部件

DTC B0961 01：驻车辅助后部传感器右侧拐角电路对蓄电池短路

DTC B0961 06：驻车辅助后部传感器右侧拐角电路电压过低/开路

DTC B0961 08：驻车辅助后部传感器右侧拐角电路性能信号无效

DTC B0961 21：驻车辅助后部传感器右侧拐角电路周期错误

DTC B0961 3A：驻车辅助后部传感器右侧拐角电路安装了错误的部件

（2）电路/系统说明　物体检测传感器是3线传感器，用于确定车辆和可疑障碍物之间的距离。驻车辅助控制模块通过8V参考电压电路向物体传感器提供8V电压，并通过低电平参考电压电路提供搭铁。驻车辅助控制模块在时序回路中触发传感器。每个传感器发射信号后，驻车辅助控制模块利用通过信号电路接收到的传感器回波来计算物体的距离和位置。

（3）电路/系统检验

1）确认DTC B1405不存在。

如果存在故障诊断码，则参见DTC B1405。

2）确认不存在DTC B0958 01、B0959 01、B0960 01或B0961 01。

如果存在故障诊断码，则检查相应的传感器是否有泥土、冰或雪等污物。如果没有诊断出污物，则执行“电路/系统测试”。

3）确认不存在DTC B0958 21、B0959 21、B0960 21或B0961 21。

如果存在故障诊断码，则检查相应的传感器是否有泥土、冰或雪等污物。如果没有诊断到污物，则更换传感器。

4）确认不存在DTC B0958 3A、B0959 3A、B0960 3A或B0961 3A。

如果存在故障诊断码，则用正确类型的传感器进行更换。

5）将点火开关置于ON位置，变速器挂REVERSE（倒档），确认故障诊断仪“Park Assist System Status（驻车辅助系统状态）”参数显示“Enabled（已启用）”。

（4）电路/系统测试

注意

执行步骤1）和步骤2）时必须断开故障诊断仪以使模块断电。

1）将点火开关置于OFF位置1min，断开相应后物体检测传感器的线束插接器。

2）测试低电平参考电压电路端子2和搭铁之间的电阻是否小于10Ω。

如果大于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换驻车辅助控制模块。

3）将点火开关置于ON位置，将变速器挂REVERSE（倒档），测试8V参考电压电路端子1和搭铁之间的电压是否为7.5~9.0V。

如果低于规定范围，则测试8V参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换驻车辅助控制模块。

如果高于规定范围，则测试8V参考电压电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换驻车辅助控制模块。

4）将点火开关置于OFF位置，拆下故障物体传感器，并与另一个正常工作的后物体检测传感器互换位置。连接两个传感器的线束插接器。

5）将点火开关置于ON位置，确认是否已为安装故障传感器的新位置设置了故障诊断码。

如果未为新位置设置故障诊断码，则测试信号电路端子3是否对电源短路、对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换驻车辅助控制模块。

6）如果已为安装故障传感器的新位置设置了故障诊断码，则更换相应的后物体检测传感器。

2. DTC B0967或B0968

（1）故障诊断码说明

DTC B0967 02：驻车辅助接通/断开开关电路对搭铁短路

DTC B0968 01：驻车辅助接通/断开开关指示灯电路对蓄电池短路

DTC B0968 06：驻车辅助接通/断开开关指示灯电路电压过低/开路

（2）电路/系统说明 按下驻车辅助系统开关可启用/停用驻车辅助系统。通过挂倒档，也能启用驻车辅助系统。随后按下驻车辅助系统开关，可停用驻车辅助系统。

驻车辅助系统开关的指示灯显示驻车辅助系统的状态。如果灯点亮，则驻车辅助系统被启用。

（3）电路/系统检验

1）确认不存在 DTC B0967 02。

如果存在故障诊断码，则执行“驻车辅助系统开关故障”。

2）确认不存在 B0968 01 或 B0968 06。

如果存在故障诊断码，则执行“驻车辅助系统开关指示灯故障”。

3）启用和停用驻车辅助系统开关，并确认故障诊断仪“Park Assist Switch（驻车辅助系统开关）”参数在“Active（启用）”和“Inactive（未启用）”之间变化。

（4）驻车辅助系统开关故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 K41 驻车辅助控制模块的 X3 线束插接器。

2）测试 K41 驻车辅助控制模块线束插接器的输入信号电路端子 8 X3 和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果小于规定值，则测试输入信号电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换仪表板上多功能开关。

3）如果所有电路测试都正常，则更换驻车辅助控制模块。

（5）驻车辅助系统开关指示灯故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开驻车辅助控制模块的 X3 线束插接器和仪表板上的多功能开关 2 的 X1 线束插接器。

2）将点火开关置于 ON 位置，测试点火电路端子 3 X1 和搭铁之间的电压是否高于 11V。

如果低于规定值，则测试点火电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。

3）测试驻车辅助控制模块线束插接器上的控制电路端子 3 X3 和搭铁之间的电压是否低于 0.3V。

如果高于规定值，则测试控制电路是否对电源短路。

4）将点火开关置于 OFF 位置，测试驻车辅助控制模块线束插接器上的控制电路端子 3 X3 和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果小于规定值，则测试控制电路是否对搭铁短路。

5）测试仪表板上的多功能开关 2 控制电路端子 6 X1 和驻车辅助控制模块线束插接器的控制电路端子 3 X3 之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定值，则测试控制电路是否开路/电阻过大。

6）如果所有电路测试都正常，则将 X3 线束插接器连接至驻车辅助控制模块，更换仪表板上的多功能开关并确认故障诊断码未再次设置。

如果再次设置故障诊断码，则更换驻车辅助控制模块。

3. DTC B1015

（1）故障诊断码说明

DTC B1015 00：车辆识别号信息故障

（2）电路/系统说明 将点火开关置于 ON 位置时，驻车辅助控制模块接收来自车身控制模块的车辆识别号（VIN）。驻车辅助控制模块将接收到的车辆识别号与存储器中存储的车辆识别号进行比较。

（3）系统检验 点火开关置于 ON 位置，编程驻车辅助系统控制模块，并确认故障诊断码未再次设置。

如果重新设置了故障诊断码，则更换驻车辅助控制模块。

4. DTC B138A

（1）故障诊断码说明

DTC B138A 03：控制模块参考电压输出 1 电路电压过低

DTC B138A 07：控制模块参考电压输出 1 电路电压过高

（2）电路/系统说明 物体检测传感器是 3 线传感器，用于确定车辆和可疑障碍物之间的距离。驻车辅助控制模块通过 8V 参考电压电路向物体传感器提供 8V 电压，并通过低电平参考电压电路提供搭铁。驻车辅助控制模块在时序回路中触发传感器。每个传感器发射信号后，驻车辅助控制模块利用通过信号电路接收到的传感器回波来计算物体的距离和位置。

（3）电路/系统检验 将点火开关置于 ON 位置，启用驻车辅助系统，观察故障诊断仪参数“Park Assist Sensor Reference Voltage（驻车辅助系统传感器参考电压）”。读数应在 7.2 ~9.2V 之间。

（4）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开每个物体传感器的线束插接器。

2）将点火开关置于 ON 位置，启动驻车辅助系统，测试在左后外部物体传感器线束插接器上的 8V 参考电压电路端子 1 和搭铁之间的电压是否为 7.5 ~9.0V。

如果低于规定范围，则测试 8V 参考电压电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换驻车辅助控制模块。

如果高于规定范围，则测试 8V 参考电压电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换驻车辅助控制模块。

3）一次安装一个物体检测传感器线束插接器，在每个传感器连接之后检查故障诊断码。确认 DTC B138A 未设置为当前故障诊断码。

如果设置了故障诊断码，则更换故障诊断码设置之前最近连接的一个物体检测传感器。

4）如果所有电路测试都正常，则更换驻车辅助控制模块。

5. DTC B1405

（1）故障诊断码说明

DTC B1405 02：控制模块参考电压输出 2 电路对搭铁短路

DTC B1405 03：控制模块参考电压输出 2 电路电压过低

DTC B1405 07：控制模块参考电压输出 2 电路电压过高

（2）电路/系统说明 物体检测传感器是 3 线传感器，用于确定车辆和可疑障碍物之间的距离。驻车辅助控制模块通过 8V 参考电压电路向物体检测传感器提供 8V 电压，并通过低电平参考电压电路提供搭铁。驻车辅助控制模块在时序回路中触发传感器。每个传感器发射信号后，驻车辅助控制模块利用通过信号电路接收到的传感器回波来计算物体的距离和位置。

（3）电路/系统检验 将点火开关置于 ON 位置，变速器挂倒档（R），观察故障诊断仪“Park Assist Sensors Reference Voltage（驻车辅助系统传感器参考电压）”参数。读数应在 6.3 ~10.4V 之间。

（4）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开每个物体检测传感器的线束插接器。

2）将点火开关置于 ON 位置，测试在左后外部物体检测传感器线束插接器上的 8V 参考电压电路端子 1 和搭铁之间的电压是否为 6.3 ~10.4V。

如果低于规定范围，则测试 8V 参考电压电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换驻车辅助控制模块。

如果高于规定范围，则测试 8V 参考电压电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换驻车辅助控制模块。

3）一次安装一个物体检测传感器线束插接器，在每个传感器连接之后检查故障诊

断码。确认 DTC B1405 未设置为当前故障诊断码。

如果设置了故障诊断码，则更换故障诊断码设置之前最近连接的一个物体检测传感器。

4）如果所有电路测试都正常，则更换驻车辅助控制模块。

6. 驻车辅助系统故障

（1）故障诊断信息（表 5-2-1）

表 5-2-1　驻车辅助系统故障诊断信息表

电　　路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电源短路	信 号 性 能
驻车辅助系统开关指示灯点火装置	B0968 06	B0968 06	—	—
驻车辅助系统开关信号	B0967 02	1	—	—
驻车辅助系统开关指示灯控制	B0968 06	B0968 06	B0968 01	—
驻车辅助系统开关搭铁	—	1	—	—
驻车辅助系统开关故障				

（2）电路/系统说明　超声波驻车辅助系统的设计用于在倒车车速小于 8km/h（5mile/h）时，识别并提醒驾驶员车辆行驶路径上的物体。物体的距离和位置由位于后保险杠上的四个物体检测传感器确定。驻车辅助系统将使用无线电音频信号提醒驾驶员。

（3）诊断帮助

以下是对潜在原因的简要描述，可能有助于诊断：

1）“手动禁用”：已经通过驻车辅助系统开关或音响系统个性化菜单禁用驻车辅助系统。

2）挂接/固连物体：驻车辅助控制模块检测到物体连接到车辆。挂接接收器、挂车或自行车架之类的常见零部件可能导致此故障。此外，车辆后部损坏或传感器错位可能导致此故障。如果车辆的损坏导致传感器检测到保险杠自身，则驻车辅助控制模块将把这种情况视为物体固连并禁用系统。在继续进行正常诊断之前，仔细检查保险杠、保险杠安装面和传感器固定件。被检故障处理后，车辆必须以高于 40km/h 的速度行驶。

3）“车辆超速”：倒车时车速过高，高于 8km/h。

4）“禁止”：驻车辅助控制模块失去或接收到无效 GMLAN 信号。

5）“传感器干扰”：外界干扰导致传感器移动。这种干扰可能由剧烈振动引起，例如，附近手持式冲击钻的振动或大型货车进行空气制动时产生的巨大压力变化。

6）“传感器响铃时间”：如果传感器诊断初始化失败，则驻车辅助控制模块将设置此故障。被检故障处理后，车辆必须以高于 40km/h 的速度行驶。以下是可能设置的故障原因列表：

① 一个或多个传感器可能被雪、泥、冰或其他碎屑阻塞。该状况可能发生在寒冷天气车辆清洗之后。

② 传感器周围的硅酮端板可能缺失、切断或扭曲。

③ 传感器安装不当，可能由于线束过紧而弯曲。

④ 其中一个或多个传感器可能被擦伤或油漆剥落。

⑤ 传感器漆层过厚可能导致传感器响铃时间过长。更换或修整传感器时，不得使用过量的油漆或透明涂层。

三、维修指南

1. 后物体检测模块的更换（图 5-2-2 和表 5-2-2）

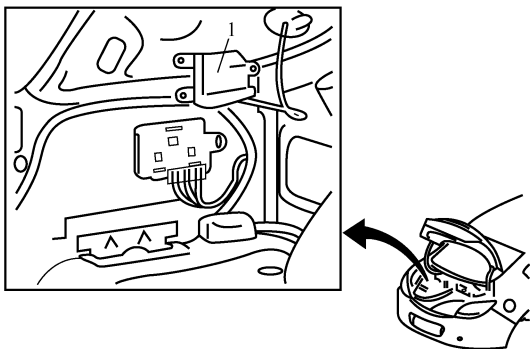


图 5-2-2　更换后物体检测模块

表 5-2-2　后物体检测模块的更换

引出编号	部件名称
预备程序： 1. 拆下行李箱侧装饰板 2. 拆下后端装饰板	
1	后物体检测模块 程序： 1. 从前后物体检测模块托架上松开锁止固定件 2. 断开后物体检测模块电气插接器

2. 前后物体检测模块托架的更换（图5-2-3和表5-2-3）

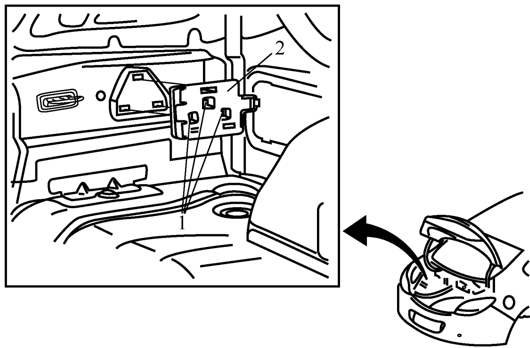


图 5-2-3　更换前后物体检测模块托架

表 5-2-3　前后物体检测模块托架的更换

引出编号	部件名称
预备程序： 拆下后物体检测模块	
1	前、后物体检测模块托架固定件(数量:3) 程序： 从前后物体检测模块托架上松开锁止固定件
2	前、后物体检测模块托架

3. 后物体传感器线束的更换（图5-2-4和表5-2-4）

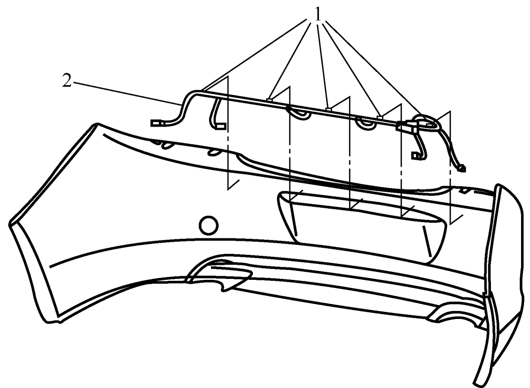


图 5-2-4　更换后物体检测传感器线束

表 5-2-4　后物体检测传感器线束的更换

引出编号	部件名称
预备程序： 拆下后保险杠蒙皮	
1	后物体检测传感器线束固定件(数量:5)
2	后物体检测传感器线束 程序： 将后物体检测传感器线束电气插接器从后物体检测传感器上断开

四、物体检测系统的说明与操作

超声波驻车辅助系统的设计用于在倒车车速小于 8km/h（5mile/h）时，识别并提醒驾驶员车辆行驶路径上的物体。物体的距离和位置由位于后保险杠上的 4 个物体检测传感器确定。驻车辅助系统将使用无线电蜂鸣信号提醒驾驶员。

驻车辅助系统由以下部件组成：

① 驻车辅助控制模块。

② 后物体检测传感器。

③ 驻车辅助系统开关。

④ 驻车辅助系统开关指示灯。

1. 驻车辅助控制模块

驻车辅助控制模块向四个物体检测传感器提供 8V 参考电压和低电平参考电压。驻车辅助控制模块分别从四个传感器接收各自的信号，并根据这些输入信号确定物体的位

置和距离。当检测到物体时，驻车辅助控制模块通过 CAN 总线向收音机发送一条数据信息以请求发出音频警报。

2. 后物体检测传感器

物体检测传感器位于车辆的后保险杠上。该传感器用于确定物体和保险杠之间的距离。每个传感器发出一个超声波频率信号，被位于车辆后方的物体反射。这些反射由传感器接收。发出频率和接收到反射之间的时间差，即传感器回波时间，用于确定到物体的距离。传感器向驻车辅助控制模块报告该信息。

3. 驻车辅助系统开关

通过按下驻车辅助系统开关，驻车辅助系统被启用和停用。通过挂倒档，也能启用驻车辅助系统。随后按下驻车辅助系统开关，可停用驻车辅助系统。

4. 驻车辅助系统开关指示灯

驻车辅助系统开关的指示灯显示驻车辅助系统的状态。如果灯点亮，则驻车辅助系统被启用。

5. 倒车辅助系统的操作

物体在传感器的测量范围内时，超声波脉冲被反射，并被邻近传感器接收。传感器将该信号转换成电压信号并发送至驻车辅助控制模块。驻车辅助控制模块评估接收到的传感器信号。一旦物体在测量范围内，驻车辅助控制模块向收音机发送一条信息，以发送声音距离信号。如果离后保险杠 2.5m 检测到一个物体，则扬声器会发出“嘟”的一声。随着车辆接近这个物体，“嘟”“嘟”之间的间隔变短。如果车辆停止并且离后保险杠 2.5m 内有一个物体，则“嘟”声将会在 5s 后停止。如果物体和车辆之间的距离再次减小时，则“嘟”声会重新开始。当距离小于 30cm 时，声音会持续。

倒车辅助系统可以检测宽度大于 7.6cm 和高度大于 25.4cm 的物体。此系统不能检测到保险杠以下、车辆下方的物体。

通过按下驻车辅助系统开关，驻车辅助系统被启用和停用。通过挂倒档，也能启用驻车辅助系统。随后按下驻车辅助系统开关，可停用驻车辅助系统。

驻车辅助控制模块执行自检并监测传感器，以查看是否有电气和机械故障。监测每个传感器的电源和传感器信号，这在车辆移动时应会发生改变。如果不是这种情况，则传感器声音阻塞或有故障。泥土、冰和雪可能导致传感器功能障碍。此外，驻车辅助控制模块检测是否安装了正确类型的传感器。如果上述测试均未通过，则设置相应症状的故障诊断码，停用驻车辅助系统且驻车辅助控制模块在驾驶员信息中心发送串行数据信息显示“SERVICE PARK ASSIST(维修驻车辅助系统)”信息。

6. 维修驻车辅助系统

当驻车辅助控制模块检测到倒车驻车辅助系统中存在故障且系统停用时，驾驶员信息中心显示“SERVICE PARK ASSIST(维修驻车辅助系统)”。当与驻车辅助控制模块失去通信时，驾驶员信息中心也会显示“SERVICE PARK ASSIST(维修驻车辅助系统)”。

7. 驻车辅助系统关闭

当驻车辅助系统由于停用或禁用状况而被停用时，驾驶员信息中心上显示“PARK ASSIST OFF(驻车辅助系统关闭)”信息。当检测到以下其中一种情况时，驻车辅助控制模块请求驾驶员信息中心显示“PARK ASSIST OFF(驻车辅助系统关闭)”：

① 驾驶员通过驻车辅助系统开关或音响系统个性化设置按钮手动停用倒车辅助系统。

② 有物体连接到车辆后部，例如挂车、自行车架、挂车挂接接收器或拖杆。同样，有物体伸出降下的尾门也将停用该系统。

③ 驻车辅助系统传感器被积雪、泥土、污物、淤泥或积冰覆盖。

④ 车辆保险杠损坏。

⑤ 更换的驻车辅助系统传感器涂层过厚。

⑥ 驻车辅助系统传感器因附近大型车辆或重型设备造成的振动而中断。

◆◆ 第三节 遥 控 功 能 ◆◆

一、遥控功能电路图

1. 车门门锁开关电路图(图 5-3-1)

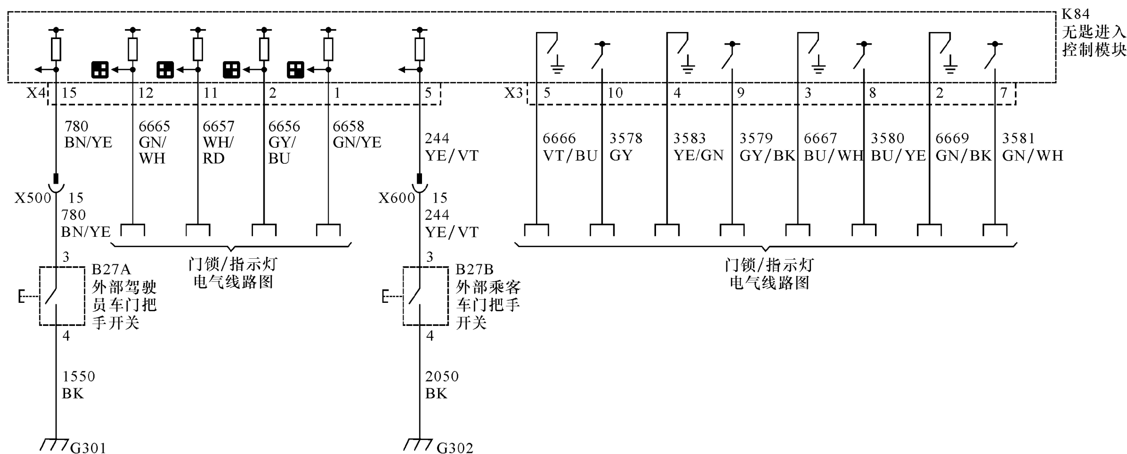


图 5-3-1 车门门锁开关电路图(带 BTM 的 ATH)

2. 被动式门锁电路图(图 5-3-2)

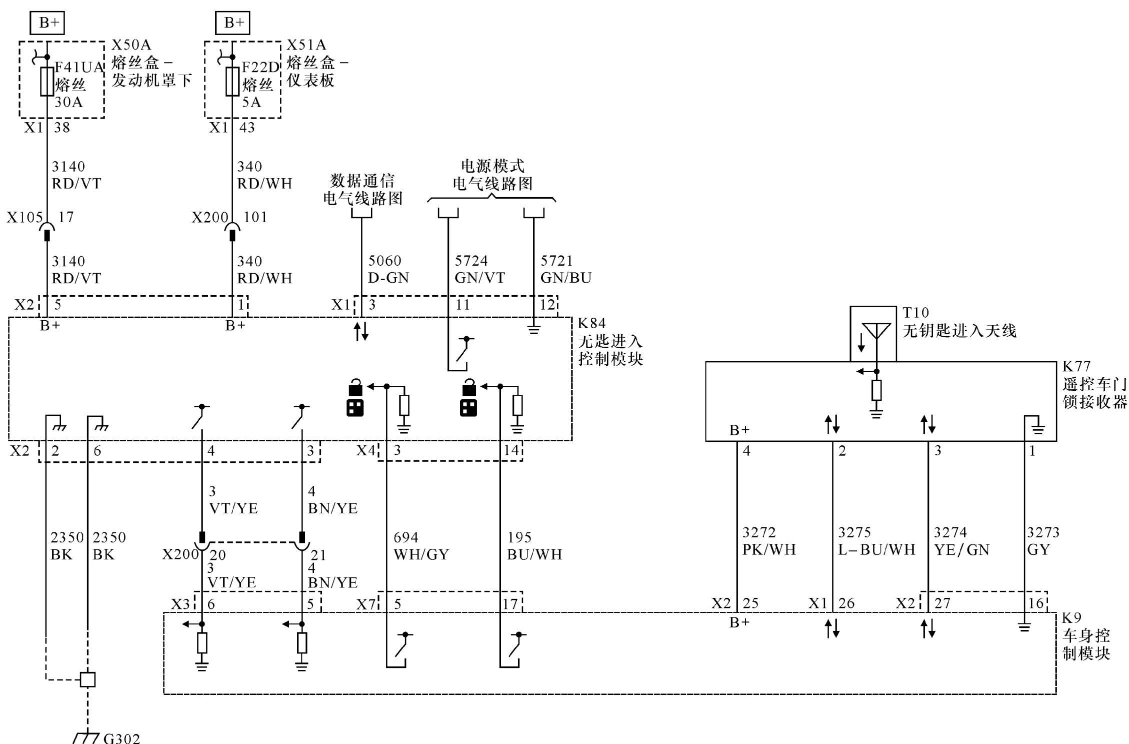


图 5-3-2 被动式门锁电路图(带 BTM 的 ATH)

3. 被动式进入和起动天线电路图(图 5-3-3)

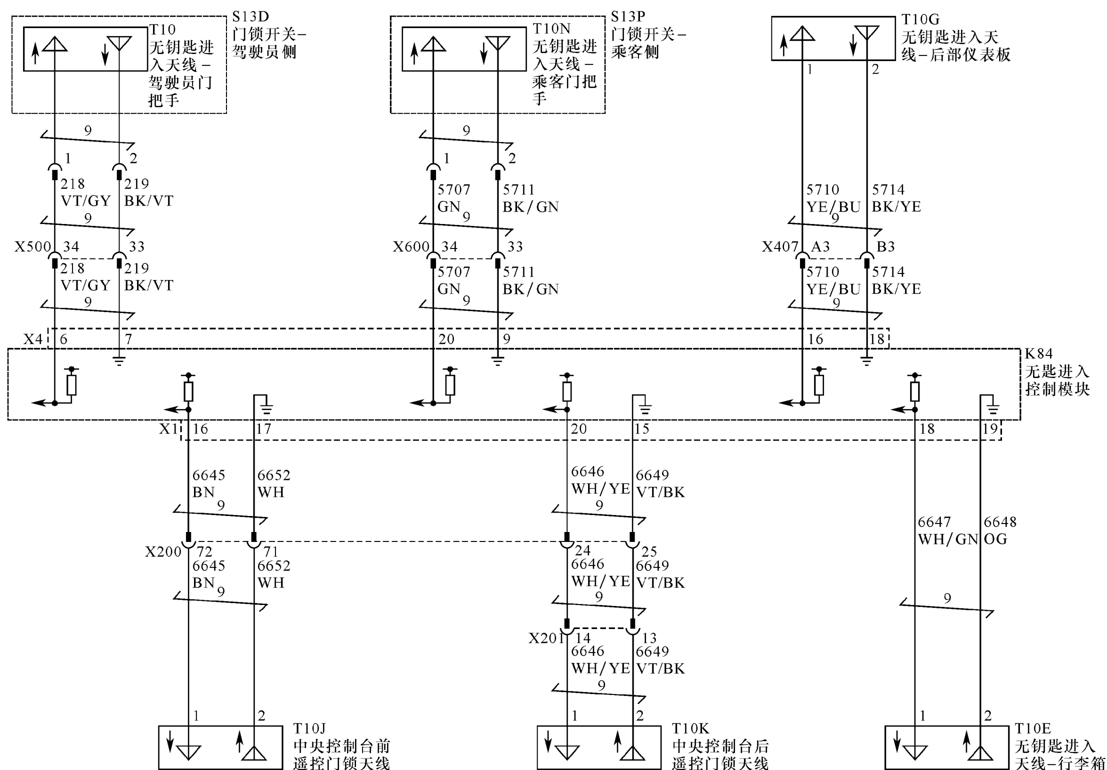


图 5-3-3 被动式进入和起动天线电路图(带 BTM 的 ATH)

二、诊断信息和程序

1. DTC B097B

(1) 故障诊断码说明

DTC B097B 02：电源模式起动开关电路对搭铁短路

DTC B097B 05：电源模式起动开关电路-电压过高/开路

DTC B097B 08：电源模式起动开关电路性能-信号无效

DTC B097B 61：电源模式起动开关电路卡滞

(2) 电路/系统说明 点火模式开关有 2 只 LED 灯指示车辆电源模式。当车辆处在停用模式时，2 只 LED 灯将熄灭。第一次按下点火模式开关(不踩下制动踏板时)，车辆进入附件模式同时琥珀色 LED 灯(附件)将点亮。第二次按下点火模式开关按钮(不踩下制动踏板时)，车辆进入运行/起动模式(发动机不运行)，同时绿色 LED 灯(运行/起动)将点亮。点火开关置于 OFF 位置(踩下制动踏板时)，第一次按下点火模式开关按钮时，车辆将进入运行/起动模式，同时绿色 LED 灯(运行/起动)将点亮。此操作将起动发动机。车身控制模块向两个 LED 灯提供电压。点火模式开关向无钥匙进入控制模块/被动式进入和被动式起动模块(PEPS)和车身控制模块发送点火模式开关状态。无钥匙进入控制模块向车身控制模块用冗余信号方式发送点火模式开关状态。

(3) 电路/系统检验 不踩下制动踏板，向下按两次点火模式开关按钮。观察点火模式开关 LED 灯的运行情况。第一次按下按钮时 LED 灯应为琥珀色，第二次按下按钮时 LED 灯应为绿色。发动机不应起动且点火模式应运行。

踩下制动踏板，并按下点火模块开关按钮一次。观察点火模式开关 LED 灯的运行。绿色 LED 灯应在按下按钮后点亮。发动机将起动。

（4）电路/系统测试

B097B 02，B097B 05，B097B 08

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 S38 点火模式开关的线束插接器。

2）点火开关置于 OFF 位置，等待 2min，测试低电平参考电压电路端子 7 和搭铁之间的电阻是否小于 15Ω。

如果电阻大于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。

3）将点火开关置于 ON 位置，确认信号电路端子 3 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯不点亮，测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K84 无钥匙进入控制模块。

4）如果所有电路测试正常，则更换 S38 点火模式开关。

5）确认 DTC B097B 61 未设置，如果设置了无钥匙进入控制模块的 DTC B097B 61，则更换 S38 点火模块开关。

（5）部件测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 S38 点火模式开关的线束。

2）在点火模式开关端子 4 和搭铁之间连接一个跨接线。

3）将带熔丝的跨接线连接到下列点火模式开关的电路端子和 B + 端子之间：

① 点火模式开关端子 2。

② 点火模式开关端子 5。

如果 LED 灯均不点亮，则更换 S38 点火模式开关。

4）不按下按钮，测试下列点火模式开关端子之间的电阻是否为 4870Ω。

① 点火模式开关端子 3 和 7。

② 点火模式开关端子 4 和 6。

如果不是规定值，则更换点火开关。

5）按下按钮后，测试下列点火模式开关端子之间的电阻是否为 1300Ω。

① 点火模式开关端子 3 和 7。

② 点火模式开关端子 4 和 6。

如果不是规定值，则更换点火开关。

2. DTC B3101

（1）故障诊断码说明

DTC B3101 00：遥控门锁数据链路电路

（2）电路/系统说明

车身控制模块通过遥控门锁串行数据电路与遥控门锁接收器通信。当按下遥控门锁发射器上的任何按钮时，发射器向遥控门锁接收器发送一个信号。根据发射器上按下的按钮，遥控门锁接收器向车身控制模块发送功能请求。车身控制模块接收信息并执行相应的功能。

（3）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开遥控门锁接收器的线束插接器。

2）将点火开关置于 OFF 位置，关闭车门，从点火开关处拔出点火钥匙后断开故障诊断仪。全部车辆系统断电可能需要 2min。测试低电平参考电压电路端子 1 和搭铁之间的电阻是否小于 50Ω。

如果大于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换遥控门锁接收器。

3）将点火开关置于 ON 位置，确认B + 电路端子 4 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试 B + 电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

4）将点火开关置于 ON 位置，在将钥匙插入点火开关锁芯后测试串行数据电路端子 3 和搭铁之间的电压范围是否在大于 3V 至小于 5V 之间。

如果高于规定范围，则测试串行数据电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

如果低于规定范围，则测试串行数据电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

5）断开车身控制模块处的 X1 和 X2 线束插接器。

6）测试串行数据电路端子 27 和搭铁之间的电压是否低于 1V。

如果高于规定范围，则测试串行数据电路是否对电源短路。

7）将点火开关置于 OFF 位置，测试串行数据电路端子 27 和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果不是规定值，则测试串行数据电路是否对搭铁短路。

8）测试车身控制模块端子 27 X2 和遥控门锁接收器端子 2 之间的电阻是否小于 2Ω。

如果大于规定范围，则测试串行数据电路是否开路/电阻过大。

9）如果所有电路测试都正常，则更换遥控门锁接收器。检查 B3101 是否不再设为当前故障诊断码。

10）在更换遥控门锁接收器后，如果 B3101 仍设置为当前故障诊断码，则更换车身控制模块。

3. DTC B3105

（1）故障诊断码说明

DTC B3105 00：遥控门锁系统发射器

（2）电路/系统说明 车身控制模块监视已编程的遥控门锁发射器的数目。车身控制模块确定故障条件存在，直到至少有一个发射器已编程。

（3）电路/系统测试

1）确认发射器是与车辆对应的正确发射器。

如果不是正确的发射器，则更换此发射器。

2）尝试为发射器编程。

如果发射器未编程，则更换发射器。

4. DTC B3106

（1）故障诊断码说明

DTC B3106 00：遥控门锁数据链路

（2）电路/系统说明 按下按钮时，遥控门锁接收器从遥控门锁发射器接收信号，然后向车身控制模块发送请求。

（3）电路/系统检验

1）使用有效发射器，按下发射器上的按钮。

2）确认未设置 DTC B3106。

如果设置了故障诊断码，则更换遥控门锁接收器。

5. DTC B3109 ~ B3113

（1）故障诊断码说明

DTC B3109 00：遥控门锁发射器 1 电池电量低

DTC B3110 00：遥控门锁发射器 2 电池电量低

DTC B3111 00：遥控门锁发射器 3 电池电量低

DTC B3112 00：遥控门锁发射器 4 电池电量低

DTC B3113 00：遥控门锁发射器 5 电池电量低

（2）电路/系统说明

1）带常规选装件 ATG 每按下一个遥控门锁发射器上的按钮时，一条包含发射器电池当前状态的信息将连同所指令的遥控门锁功能一起发送至遥控功能接收器模块。遥控功能接收器模块向车身控制模块发送此信息以确定执行何种操作。

2）带常规选装件 ATS 起动车辆时，一条包含发射器电池当前状态的信息将发送至遥控门锁控制模块，然后遥控门锁控制模块又将信息发送至车身控制模块。

（3）电路/系统检验

确认未设置以下故障诊断码：

① DTC B3109。

② DTC B3110。

③ DTC B3111。

④ DTC B3112。

⑤ DTC B3113。

如果设置了任一故障诊断码，则更换相应遥控门锁发射器中的电池。连续3次操作发射器。如果再次设置该故障诊断码，则更换遥控门锁发射器。

6. DTC B310D ~ B310F

（1）故障诊断码说明

DTC B310D 00：遥控门锁发射器6电池电量低

DTC B310E 00：遥控门锁发射器7电池电量低

DTC B310F 00：遥控门锁发射器8电池电量低

（2）电路/系统说明

1）带常规选装件ATG　每按下一个遥控门锁发射器上的按钮时，一条包含发射器电池当前状态的信息将连同所指令的遥控门锁功能一起发送至车身控制模块。

2）带常规选装件ATS　起动车辆时，一条包含发射器电池当前状态的信息将发送至车身控制模块。

（3）电路/系统检验

确认未设置以下故障诊断码：

① DTC B310D。

② DTC B310E。

③ DTC B310F。

如果设置了任一故障诊断码，则更换相应遥控门锁发射器中的电池。连续3次操作发射器。如果再次设置该故障诊断码，则更换遥控门锁发射器。

7. DTC B3119

（1）故障诊断码说明

DTC B3119 02：遥控门锁天线1对搭铁短路

DTC B3119 05：遥控门锁天线1电压过高/开路

（2）电路/系统说明　驾驶员车门把手天线位于驾驶员车门把手总成内，并用于与遥控门锁发射器建立低频通信。当拿着遥控门锁发射器接近车门锁止的车辆并拉起车门外把手开关时，无钥匙进入控制模块与驾驶员侧车门把手遥控门锁天线进行通信。

（3）电路/系统测试

注意

确认所有天线销使用正确。在进行以下有关外部天线的诊断前应首先确保内部天线故障已排除。如果内部天线设置DTCS B3122、B3123、B3124故障诊断码，则外部天线的诊断程序将无法进行。

1）点火开关置于OFF位置，断开T10M车门把手天线的线束插接器。

2）将点火开关置于ON位置，确认信号电路端子1和车辆搭铁之间的测试灯未点亮，并确认低电平参考电压信号电路端子2和车辆搭铁的测试灯未点亮。

如果测试灯点亮，则断开无钥匙进入控制模块的插接器，测试相应信号电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换遥控门锁控制模块。

3）在信号电路端子1和车辆搭铁之间连接一个数字式万用表，设置“MIN MAX（最小最大）”功能，以捕获直流电压。

4）通过拉起驾驶员车门把手启动驾驶员车门把手天线（仅指不同插接器上断开的天线），在按下最小/最大按钮后在电压信号中寻找，确认数字式万用表已捕获直流电压信号。

如果未捕获直流电压，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换遥控门锁控制模块。

5）在低电平参考电压电路端子2和车辆搭铁之间连接一个数字式万用表，设置“MIN MAX（最小最大）”功能，以捕获直流电压。

注意

在测试低电平参考电压时，可能需要使用交流电压来代替直流电压。这可以提高测试中电压测量的灵敏度。同时可以提高对外部干扰的灵敏度。测试中拉起车门把手时应小心。

6）通过拉起驾驶员车门把手启动驾驶员车门把手天线(仅指不同插接器上断开的天线)，在按下最小/最大按钮后在电压信号中寻找，确认数字式万用表已捕获直流或交流电压信号。

如果未捕获直流或交流电压，则测试低电平参考电压电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换遥控门锁控制模块。

清除故障诊断码后拉起驾驶员车门把手，并再次检查是否出现故障诊断码。

如果 DTC B3119 再次出现，则更换驾驶员车门把手。再次清除故障诊断码后拉起驾驶员车门把手，并检查是否出现故障诊断码。

如果再次出现 DTC B3119 则更换无钥匙进入控制模块。

8. DTC B3120

(1) 故障诊断码说明

DTC B3120 02：遥控门锁天线 2 对搭铁短路

DTC B3120 05：遥控门锁天线 2 电压过高/开路

(2) 电路/系统说明 乘客侧前车门把手天线位于乘客侧前车门把手总成内，并用于与遥控门锁发射器建立低频通信。当拿着遥控门锁发射器接近车门锁止的车辆并拉起车门外把手开关时，无钥匙进入控制模块与乘客侧前车门把手遥控门锁天线进行通信。

(3) 电路/系统测试

注意

在进行以下有关外部天线的诊断前应首先确保内部天线故障已排除。如果内部天线设置 DTCS B3122、B3123、B3124 故障诊断码，则外部天线的诊断程序将无法进行。

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 T10N 乘客侧前车门把手天线的线束插接器。

2）点火开关置于 ON 位置，确认信号电路端子 1(车辆侧插接器)和车辆搭铁之间的测试灯未点亮，并确认低电平参考电压信号电路端子 2(车辆侧插接器)和车辆搭铁的测试灯未点亮。

如果测试灯点亮，则断开无钥匙进入控制模块的插接器，测试相应信号电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换遥控门锁控制模块。

3）在信号电路端子 1 和车辆搭铁之间连接一个数字式万用表，设置“MIN MAX(最小最大)”功能，以捕获直流电压。

4）通过拉起乘客侧前车门把手启动乘客侧前车门把手天线(仅指不同插接器上断开的天线)，在按下最小/最大按钮后在电压信号中寻找，确认数字式万用表已捕获直流电压信号。

如果未捕获直流电压，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换遥控门锁控制模块。

5）在低电平参考电压电路端子 2 和车辆搭铁之间连接一个数字式万用表，设置“MIN MAX(最小最大)”功能，以捕获直流电压。

6）通过拉起乘客侧前车门把手启动乘客侧前车门把手天线(仅指不同插接器上断开的天线)，在按下最小/最大按钮后在电压信号中寻找，确认数字式万用表已捕获直流电压信号。

如果未捕获直流电压，则测试低电平参

考电压电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换遥控门锁控制模块。

7）清除故障诊断码后拉起乘客侧前车门把手，并再次检查是否出现故障诊断码。

如果 DTC B3120 再次出现，则更换 T10N 驾驶员侧前车门把手。再次清除故障诊断码后拉起乘客侧前车门把手，并检查是否出现故障诊断码。

如果再次出现 DTC B3120 则更换无钥匙进入控制模块。

9. DTC B3121

（1）故障诊断码说明

DTC B3121 02：遥控门锁天线 3 对搭铁短路

DTC B3121 05：遥控门锁天线 3 电压过高/开路

（2）电路/系统说明　后保险杠蒙皮天线位于后保险杠蒙皮总成内，并用于与遥控门锁发射器建立低频通信。当拿着遥控门锁发射器接近车门锁止的车辆并用手按住外部行李箱触摸垫时，无钥匙进入控制模块与后保险杠蒙皮无钥匙进入天线进行通信。

（3）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开后保险杠蒙皮天线的线束插接器。

2）点火开关置于 ON 位置，确认信号电路端子 1（车辆侧插接器）和车辆搭铁之间的测试灯未点亮，并确认低电平参考电压信号电路端子 2（车辆侧插接器）和车辆搭铁的测试灯未点亮。

如果测试灯点亮，则断开无钥匙进入控制模块的插接器，测试相应信号电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换遥控门锁控制模块。

3）在信号电路端子 1 和车辆搭铁之间连接一个数字式万用表，设置“MIN MAX（最小最大）”功能，以捕获直流电压。

注意

与车辆搭铁相比，使用直流电压。

4）将手按住行李箱触摸垫上，以启用后保险杠蒙皮天线。在按下最小/最大按钮后在电压信号中寻找以确认数字式万用表已捕获直流电压信号。

如果未捕获直流电压，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换遥控门锁控制模块。

5）在低电平参考电压电路端子 2 和车辆搭铁之间连接一个数字式万用表，设置“MIN MAX（最小最大）”功能，以捕获直流电压。

6）将手按住行李箱触摸垫，以启用后保险杠蒙皮天线。在按下最小/最大按钮后在电压信号中寻找以确认数字式万用表已捕获直流电压信号。

如果未捕获直流电压，则测试低电平参考电压电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，则更换遥控门锁控制模块。

7）清除故障诊断码后按住行李箱触摸垫并检查故障诊断码是否再次出现。

如果再次出现 DTC B3121，则更换后保险杠蒙皮天线。再次清除故障诊断码后按住行李箱触摸垫并检查故障诊断码是否出现。

如果再次出现 DTC B3121 则更换无钥匙进入控制模块。

10. DTC B3122

（1）故障诊断码说明

DTC B3122 02：遥控门锁天线 4 对搭铁短路

DTC B3122 05：遥控门锁天线 4 电压过高/开路

（2）电路/系统说明　中央控制台前侧天线位于中央控制台总成前部并用于与遥控门锁发射器建立低频通信。当驾驶员试图更换点火状态时，例如起动车辆，无钥匙进入控制模块会与中央控制台前侧天线进行

通信。

（3）电路/系统测试

> **注意**
>
> 确认所有天线销使用正确。当出现 DTC B3122 时，应在处理 B3122 前排除 B3123 相关故障。

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 T10J 中央控制台前侧天线的线束插接器。

2）点火开关置于 ON 位置，确认信号电路端子 1（车辆侧插接器）和车辆搭铁之间的测试灯未点亮，并确认低电平参考电压信号电路端子 2（车辆侧插接器）和车辆搭铁的测试灯未点亮。

如果测试灯点亮，则断开无钥匙进入控制模块的插接器，测试相应信号电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换遥控门锁控制模块。

3）在信号电路端子 1 和车辆搭铁之间连接一个数字式万用表，设置“MIN MAX（最小最大）”功能，以捕获直流电压。

4）通过按下起动/停止按钮或拉起外侧车门把手启用中央控制台前侧天线。在按下最小/最大按钮后在电压信号中寻找以确认数字式万用表已捕获直流电压信号。

如果未捕获直流电压，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换遥控门锁控制模块。

5）在低电平参考电压电路端子 2 和车辆搭铁之间连接一个数字式万用表，设置“MIN MAX（最小最大）”功能，以捕获直流电压。

6）通过按下起动/停止按钮或拉起外侧车门把手启用中央控制台前侧天线。在按下最小/最大按钮后在电压信号中寻找以确认数字式万用表已捕获直流电压信号。

如果未捕获直流电压，则测试低电平参考电压电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，则更换遥控门锁控制模块。

清除故障诊断码，通过按下起动/停止按钮或拉起外侧车门把手启用中央控制台前侧天线，并检查故障诊断码是否再次出现。

如果再次出现 DTC B3122，则更换中央控制台前侧天线。再次清除故障诊断码，通过按下起动/停止按钮或拉起外侧车门把手启用中央控制台前侧天线，并检查故障诊断码是否出现。

如果再次出现 DTC B3122，则更换无钥匙进入控制模块。

11. DTC B3123

（1）故障诊断码说明

DTC B3123 02：遥控门锁天线 5 对搭铁短路

DTC B3123 05：遥控门锁天线 5 电压过高/开路

（2）电路/系统说明 中央控制台后侧天线位于中央控制台总成后部并用于与遥控门锁发射器建立低频通信。当驾驶员试图改变车辆点火状态，例如起动车辆时，无钥匙进入控制模块会与中央控制台后侧天线进行通信。

（3）电路/系统测试

> **注意**
>
> 确认所有天线销使用正确。首先确保排除中央控制台后侧天线的所有故障，然后再排除其他内部天线关于 DTCS B3122 和 B3124 的故障。

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开中央控制台后侧天线的线束插接器。

2）将点火开关置于 ON 位置，确认信号电路端子 1（车辆侧插接器）和车辆搭铁之间的测试灯未点亮，并确认低电平参考电压信号电路端子 2（车辆侧插接器）和车辆搭铁的测试灯未点亮。

如果测试灯点亮，则断开无钥匙进入控

制模块的插接器，测试相应信号电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换遥控门锁控制模块。

3）在信号电路端子 1 和车辆搭铁之间连接一个数字式万用表，设置“MIN MAX（最小最大）”功能，以捕获直流电压。

4）通过按下起动/停止按钮或拉起外侧车门把手启用中央控制台后侧天线。在按下最小/最大按钮后在电压信号中寻找，确认数字式万用表已捕获直流电压信号。

如果未捕获直流电压，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换遥控门锁控制模块。

5）在低电平参考电压电路端子 2 和车辆搭铁之间连接一个数字式万用表，设置“MIN MAX（最小最大）”功能，以捕获直流电压。

6）通过手动按下起动/停止按钮或拉起外侧车门把手启用中央控制台后侧天线。在按下最小/最大按钮后在电压信号中寻找，确认数字式万用表已捕获直流电压信号。

如果未捕获直流电压，则测试低电平参考电压电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换遥控门锁控制模块。

清除故障诊断码，通过按下起动/停止按钮或拉起外侧车门把手启用中央控制台后侧天线，并检查故障诊断码是否再次出现。

如果再次出现 DTC B3123，则更换中央控制台后侧天线。再次清除故障诊断码，通过按下起动/停止按钮或拉起外侧车门把手启用中央控制台后侧天线，并检查故障诊断码是否出现。

如果再次出现 DTC B3123 则更换无钥匙进入控制模块。

12. DTC B3124

（1）故障诊断码说明

DTC B3124 02：遥控门锁天线 6 对搭铁短路

DTC B3124 05：遥控门锁天线 6 电压过高/开路

（2）电路/系统说明 行李箱天线位于行李箱地板靠近座椅靠背中央侧，其用于与遥控门锁发射器建立低频通信。当驾驶员试图更换点火状态时，例如起动车辆，无钥匙进入控制模块会与中央控制台前侧天线进行通信。

（3）电路/系统测试

注意

确认所有天线销使用正确。确保在排除行李箱天线 DTC B3124 故障前，排除其他内部天线、中央控制台后侧和前侧天线故障，顺序为 DTC B3123 和 B3122。

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 T10E 行李箱天线的线束插接器。

2）将点火开关置于 ON 位置，确认信号电路端子 1（车辆侧插接器）和车辆搭铁之间的测试灯未点亮，并确认低电平参考电压信号电路端子 2（车辆侧插接器）和车辆搭铁的测试灯未点亮。

如果测试灯点亮，则断开无钥匙进入控制模块的插接器，测试相应信号电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换遥控门锁控制模块。

3）在信号电路端子 1 和车辆搭铁之间连接一个数字式万用表，设置“MIN MAX（最小最大）”功能，以捕获直流电压。

4）通过按下起动/停止按钮或拉起外侧车门把手启用行李箱天线。在按下最小/最大按钮后在电压信号中寻找以确认数字式万用表已捕获直流电压信号。

如果未捕获直流电压，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换遥控门锁控制模块。

5）在低电平参考电压电路端子 2 和车辆搭铁之间连接一个数字式万用表，设置“MIN MAX（最小最大）”功能，以捕获直流电压。

6）通过按下起动/停止按钮或拉起外侧车门把手或触摸行李箱触摸垫启用行李箱天线。在按下最小/最大按钮后在电压信号中寻找，确认数字式万用表已捕获直流电压信号。

如果未捕获直流电压，则测试低电平参考电压电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换遥控门锁控制模块。

清除故障诊断码，通过按下起动/停止按钮或拉起外侧车门把手或触摸行李箱触摸垫启用行李箱天线，并检查故障诊断码是否再次出现。

如果再次出现DTC B3124，则更换行李箱天线。再次清除故障诊断码，通过按下起动/停止按钮或拉起外侧车门把手或触摸行李箱触摸垫启用行李箱天线，并检查故障诊断码是否出现。

如果再次出现DTC B3124则更换无钥匙进入控制模块。

13. 遥控门锁系统故障

（1）电路/系统说明 主动遥控门锁系统是一个用于进入车辆的设备。当遥控门锁发射器上相应的按钮按下时，遥控门锁将解锁车门或打开行李箱。这是通过由遥控门锁发射器向遥控功能接收器模块发射无线电频率实现的，然后遥控功能接收器模块将信号发送至车身控制模块。车身控制模块解释该信号，并启动所请求的功能。发射器电池电量过低或来自售后加装设备（如双声道收音机、电源逆变器、车载电话充电器、计算机等）的无线电频率（RF）的干扰，可导致系统故障。在无线电频率通信量较大的区域，例如使用无线电频率收发器刷卡付费的加油站，产生的干扰也可导致故障。

（2）电路/系统测试

1）确认发射器是与车辆对应的正确发射器。

如果不是正确的发射器，则更换此发射器。

2）确认相应发射器的故障诊断仪“FOB Programmed（发射器已编程）”参数为“YES（是）”。

如果不是规定值，则对发射器进行编程。

3）将发射器放置在J 43241的测试垫上，逐个按下发射器按钮。每按下一个按钮时，测试仪应发出响声并点亮绿灯。

如果一个或多个按钮未使测试仪发出响声且不点亮绿灯，则更换发射器电池并重新测试。如果电池更换后该情况持续，则更换发射器。

4）操作发射器，同时观察相应发射器的故障诊断仪发射器功能参数。参数应该与发射器上选定的功能一致。

如果参数与发射器上选定的功能不匹配，则更换发射器。

5）对发射器进行编程。

如果发射器不能编程，则测试遥控门锁天线是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换K84遥控功能接收器模块。

14. 遥控门锁系统故障

（1）故障诊断信息（表5-3-1）

表5-3-1 遥控门锁系统诊断信息表

电　　路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电源短路	信号性能
遥控门锁天线（驾驶员）	B3119 00	B3119 00	B3119 00	—
遥控门锁天线（乘客）	B3120 00	B3120 00	B3120 00	—
遥控门锁主动天线（控制台）	B3121 00	B3121 00	B3121 00	—
遥控门锁天线（行李箱）	B3122 00	B3122 00	B3122 00	—
遥控门锁天线（仪表板）	B3123 00	B3123 00	B3123 00	—
遥控门锁（后保险杠蒙皮）	B3124 00	B3124 00	B3124 00	—

(2) 电路/系统说明　被动遥控门锁天线用于短程低频(LF)发射器。当用发射器接近车门锁定的车辆并拉动车门外把手时，遥控门锁天线发射器在大约1m的范围内向发射器发射校验口令。如果遥控门锁发射器通过无线电频率(RF)的响应有效，则锁止的车门将被动解锁，从而允许打开车门。第一次拉动车门把手，前后车门将解锁；第二次拉动车门把手，车门将打开。发射器电池电量过低或来自售后加装设备(如双声道收音机、电源逆变器、车载电话充电器、计算机等)的无线电频率(RF)的干扰，可导致系统故障。在无线电频率通信量较大的区域，例如使用无线电频率收发器刷卡付费的加油站，产生的干扰也可导致故障。

(3) 电路/系统检验

1) 将点火开关置于ON位置，观察故障诊断仪“Exterior Driver Door Handle Switch(驾驶员车门外把手开关)”、“Exterior Passenger Door Handle Switch(乘客车门外把手开关)和“Trunk Release Switch(行李箱释放开关)”参数，同时操纵其各自的释放把手/触摸垫。参数应按照指令在“Active(启动)”和“Inactive(未启动)”间变化。

如果参数不在规定值之间切换，则进行电动门锁故障检修。

2) 在车辆锁定时，尝试被动解锁，通过使用一个有效的发射器接近车辆并操纵各个释放把手/触摸垫以从左侧车门、右侧车门和行李箱进入车辆。每个车门和行李箱应解锁并打开。

如果车门和行李箱未解锁并打开，为“被动发射器故障”。

如果只有一扇车门或行李箱未解锁并打开，为“天线电路故障”。

(4) 被动发射器故障

1) 将遥控门锁发射器置于J 43241，接近车辆。操纵释放把手/触摸垫。确认J 43241发出响声。

如果不发出响声，则更换发射器电池并用J 43241重新测试。如果电池更换后该情况持续，则更换遥控门锁发射器。

2) 如所有电路测试都正常，则测试或更换遥控门锁控制模块。

(5) 天线电路故障

1) 将点火开关置于OFF位置，断开不工作的遥控门锁天线的线束插接器。

2) 将点火开关置于ON位置，确认信号电路端子A和搭铁之间的测试灯未点亮。

如果测试灯点亮，则测试信号电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换遥控门锁控制模块。

3) 在信号电路端子A和低电平参考电压电路端子B之间安装一个数字式万用表。将数字式万用表设置在“MIN MAX(最小最大)”功能，捕获交流电压。

4) 操纵释放把手/触摸垫。确认数字式万用表捕捉到交流电压信号。

如果未捕捉到交流电压，则测试信号电路和低电平参考电压电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换遥控门锁控制模块。

5) 如果所有电路测试正常，则测试或更换遥控门锁天线。

三、维修指南

1. 点火开关钥匙发射器天线(仪表板)**的更换**(图5-3-4和表5-3-2)

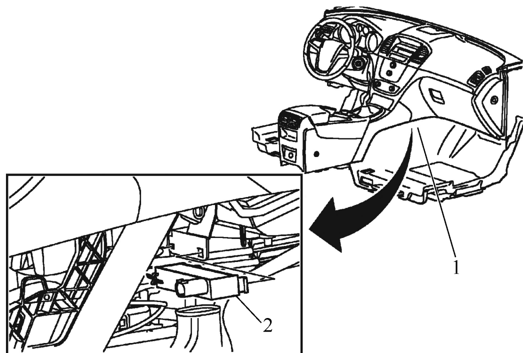


图5-3-4　更换点火开关钥匙发射器天线(仪表板)

表 5-3-2 点火开关钥匙发射器天线(仪表板)的更换

引出编号	部件名称
预备程序： 拆下仪表板储物箱	
1	地毯
2	点火开关钥匙发射器天线(仪表板) 程序： 1. 松开右侧中央控制台地毯 2. 脱开两个固定点的卡扣 3. 断开点火开关钥匙发射器天线的线束插接器 4. 拆下点火开关钥匙发射器天线

2. 点火开关钥匙发射器天线(地板控制台)**的更换**(图 5-3-5 和表 5-3-3)

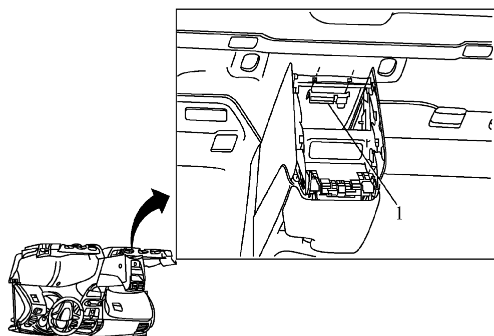


图 5-3-5 更换点火开关钥匙发射器天线(地板控制台)

表 5-3-3 点火开关钥匙发射器天线(地板控制台)的更换

引出编号	部件名称
预备程序： 拆下前地板控制台后盖	
1	点火开关钥匙发射器天线(地板控制台) 程序： 1. 脱开两个固定点的卡扣 2. 断开点火开关钥匙发射器天线的线束插接器 3. 拆下点火开关钥匙发射器天线

3. 左侧点火开关钥匙发射器天线的更换

(1) 拆卸程序

1）拆下前门挡水板。

2）将车窗移到最上端位置。

3）断开点火开关钥匙发射器天线电气插接器。

4）拆下前侧门上的盖。

5）将点火开关钥匙发射器天线从前侧车门上拆下，如图 5-3-6 所示，向外拉出点火开关钥匙发射器天线 2 并按住，将紧固件 1 转向左侧，再转向机械挡块。

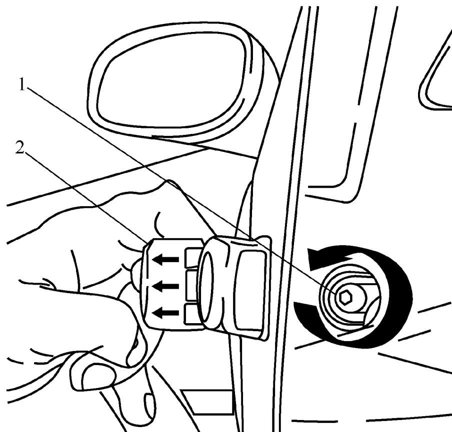


图 5-3-6 拆卸左侧点火开关钥匙发射器天线

6）拆下后固定把手零件 1，如图 5-3-7 所示。

7）将点火开关钥匙发射器天线 1 拉至后部并拆下。

(2) 安装程序

1）安装点火开关钥匙发射器天线。

① 将点火开关钥匙发射器天线导入前侧门板，并锁止车门把手护罩。

② 插入前固定把手零件。

③ 将紧固件转向右侧，再转向机械挡块。

注意

拧紧的同时握住点火开关钥匙发射器天线，并轻拉固定把手零件。

④ 连接点火开关钥匙发射器天线电气插接器。

2）将盖子装入前侧门。

4. 遥控门锁控制模块的更换(图 5-3-8 和表 5-3-4)

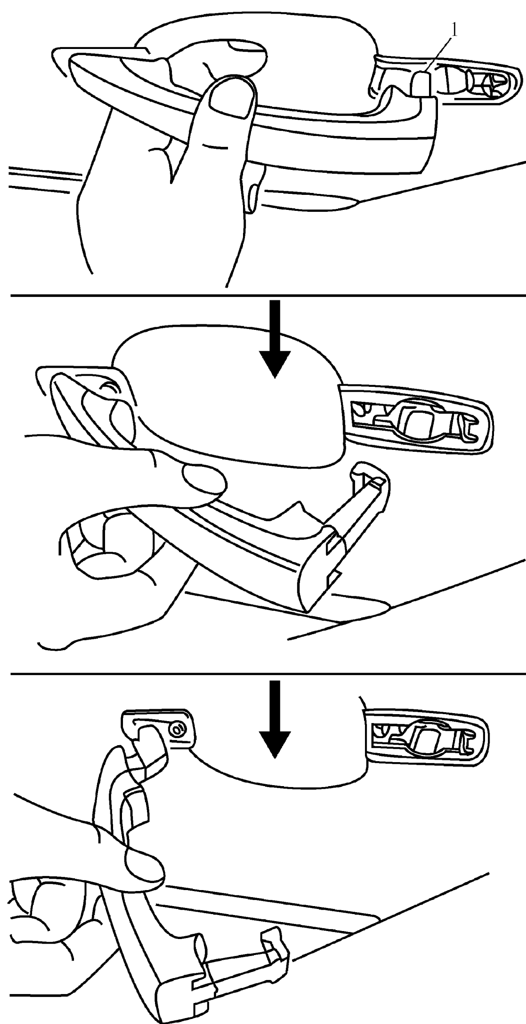


图 5-3-7　拆卸把手零件

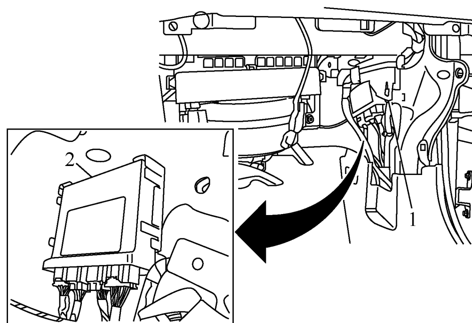


图 5-3-8　更换遥控门锁控制模块

5. 遥控门锁接收器的更换（图 5-3-9 和表 5-3-5）

表 5-3-4　遥控门锁控制模块的更换

引出编号	部 件 名 称
预备程序： 1. 断开蓄电池负极电缆 2. 拆下仪表板储物箱	
1	线束托架 程序： 松开线束托架
2	遥控门锁控制模块 程序： 1. 断开线束插接器 2. 脱开遥控门锁控制模块上的固定点卡扣 3. 拆下遥控门锁控制模块 4. 修理后，获取编程和设置信息

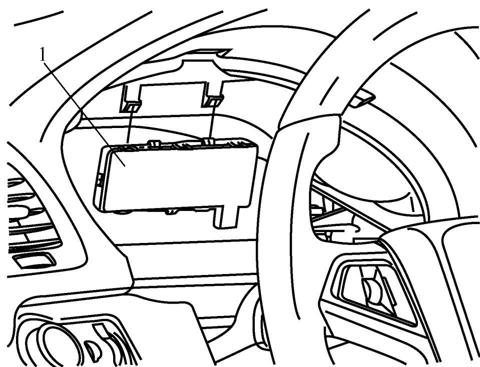


图 5-3-9　更换遥控门锁接收器

表 5-3-5　遥控门锁接收器的更换

引出编号	部 件 名 称
预备程序： 拆下组合仪表	
1	遥控门锁接收器 程序： 1. 断开电气插接器 2. 将门锁接收器从仪表板上脱开 3. 编程和设置信息

6. 遥控门锁发射器的编程（带 ATS）

注意

请勿在正处于遥控门锁编程模式中的车辆附近操作或编程发射器。以防止发射器对不正确的车辆进行编程。

遥控门锁发射器有 2 种编程方法。遥控门锁控制模块和车身控制模块最多可编程 8 个发射器。每个已编程的发射器都得到遥控门锁控制模块存储器中 1 ~8 号位置中的一个位置。

“已知的”发射器是已被编程到车辆的发射器。直到信息中心正确显示想要编程至车辆的发射器号码后，方可将要编程的发射器放置在控制台发射器凹槽内。

(1) 方法 1—添加、更换或使发射器无效(已知发射器可用)。

本程序将添加或更换发射器。本程序需要有两个已知的可用发射器、一个更换的发射器和故障诊断仪。

1) 车辆必须停止。

2) 将待编程的两个已知发射器和任何一个新发射器置于车内杯架中。此时不要将任何发射器置于控制台凹槽内。

3) 使用故障诊断仪，访问 Program Key Fobs(编程发射器)。

4) 选择想编程的发射器的位置。

> **注意**
>
> 选择“Invalidate All transmitters(使所有发射器无效)”将清除任何已知发射器并导致信息中心提示“READY FOR(准备读入)”发射器 1，请求车辆重新读入所有发射器。

① 使所有发射器无效。

② 下一个可用槽。

③ 编程遥控门锁发射器 1。

④ 编程遥控门锁发射器 2。

⑤ 编程遥控门锁发射器 3。

⑥ 编程遥控门锁发射器 4。

5) 选择后，应该听到蜂鸣声。如果未听到蜂鸣声或信息中心显示“USER IDNOT DETECTED(用户 ID 未检测到)”，则未找到有效的发射器。确保将有效的发射器置于杯架内并重复步骤 4)。

6) 故障诊断仪将显示当前发射器编程状态。按下故障诊断仪上的“PROGRAM(编程)”软键继续编程。信息中心应响应，显示：“READY TO LEARN USER ID#X(准备读入用户 ID #X)”(根据选择的位置，X =1、2、3、4、5、6、7 或 8)。

7) 信息中心显示将被编程的发射器正确位置，将新的/更换的发射器置于控制台凹槽内并使按钮朝前。

8) 一旦读入发射器，将听到蜂鸣声。

9) 根据上述选择，信息中心显示提示编程另一个发射器。如果编程其他发射器，则重复步骤 6) 和 7)，或按下故障诊断仪上的“EXIT(退出)”软键。

10) 按下每个已编程的发射器上“UNLOCK(解锁)”按钮以完成程序并确认系统操作。

(2) 方法 2—维修编程系统发射器编程。

此程序是一个使用 tech 工具编程系统的 10min 重新读入程序。一旦 10min 计时器完成计时，可将发射器编程至特定位置或擦除所有已知的发射器。执行本程序需要一个故障诊断仪和一个替换发射器。

1) 将点火开关置于 ON 位置，将故障诊断仪连接至车辆。

2) 确保车辆上所有用电装置都已关闭。

3) 在故障诊断仪上，选择“Program Key Fobs(编程发射器)”。

4) 此时，在执行 10min 重新读入程序期间，故障诊断仪必须保持连接。

5) 完成 10min 重新读入程序后，停止车辆。

6) 故障诊断仪仍然连接，读取下列内容：Program Key Fobs(编程发射器)。

> **注意**
>
> 选择“Invalidate All transmitters(使所有发射器无效)”将清除任何已知发射器并导致信息中心提示“READY FOR(准备读入)”发射器 1，请求车辆重新读入所有发射器。

7）选择想编程的发射器的位置。

① 使所有发射器无效。

② 下一个可用槽。

③ 编程遥控门锁发射器1。

④ 编程遥控门锁发射器2。

⑤ 编程遥控门锁发射器3。

⑥ 编程遥控门锁发射器4。

⑦ 编程遥控门锁发射器5。

⑧ 编程遥控门锁发射器6。

⑨ 编程遥控门锁发射器7。

⑩ 编程遥控门锁发射器8。

8）选择后，应该听到蜂鸣声。如果未听到蜂鸣声或信息中心显示“USER ID NOT DETECTED（用户 ID 未检测到）”，则未找到有效的发射器。确保将有效的发射器置于杯架内并重复步骤4）。

9）故障诊断仪将显示当前发射器编程状态。按下故障诊断仪上的“PROGRAM（编程）”软键继续编程。信息中心应响应，显示：“READY TO LEARN USER ID#X（准备读入用户 ID #X）”（根据选择的位置，X＝1、2、3、4、5、6、7或8）。

10）信息中心显示将被编程的发射器正确位置，将新的/更换的发射器置于控制台凹槽内并使按钮朝前。

11）一旦读入发射器，将听到蜂鸣声。

12）根据上述选择，信息中心显示提示编程另一个发射器。如果编程其他发射器，则重复步骤9）和10），或按下故障诊断仪上的“EXIT（退出）”软键。

13）按下每个已编程的发射器上“UNLOCK（解锁）”按钮以完成程序并确认系统操作。

7. 遥控门锁发射器的编程（不带 ATS）

由于遥控门锁发射器和车辆钥匙集成为一个单元，发射器在钥匙正常读入程序中被读入。除了车辆钥匙读入程序，遥控门锁发射器没有特定的读入程序。

四、说明与操作

遥控门锁系统的说明与操作（带 ATS）如下：

（1）遥控门锁系统的说明与操作（主动式）　遥控门锁系统是一个车辆门锁装置。同时使用遥控门锁系统和门锁解锁车辆。当按下遥控门锁发射器上相应的按钮时，遥控门锁将锁止/解锁车门或打开行李箱盖。这是由发射器向车身控制模块发射无线电频率实现的。车身控制模块译码该信号，并通过串行数据信息启动所请求的功能。发射器电池电量过低或来自售后加装设备（如双声道收音机、电源逆变器、计算机等）的无线电频率的干扰，可能导致系统故障。在无线电频率通信量较大的区域，例如使用无线电频率收发器刷卡付费的加油站，产生的干扰也可导致故障。遥控门锁允许操作以下功能：

① 车门锁止/解锁。

② 行李箱盖释放。

③ 上车照明灯。

④ 防盗警报器/车辆定位器。

⑤ 遥控车辆起动。

（2）遥控门锁系统的说明与操作（被动式）　被动式遥控门锁无需按下遥控门锁发射器上的任何按钮就能进入锁止车辆（仅需发射器）。被动式系统也是车辆起动系统的一部分。仅需有发射器作为钥匙，即可允许起动和运行车辆。被动式进入和起动系统使用位于车辆上6个不同部位的低频天线，来确定发射器在车辆上的位置。当被动打开一个锁止的车门或行李箱盖时，必须有已编程的发射器。当客户打开车门把手或按下行李箱触摸垫时，低频天线向遥控门锁发射器发送一条校验口令。发射器必须在距离车门或行李箱盖1m范围内以便接收到校验口令。如果满足校验口令，则发射器将响应，允许解锁并打开车门。被动式进入允许操作以下功能：

① 被动式车门解锁。

② 被动式行李箱盖释放。

③ 上车照明灯。

④ 车辆起动。

遥控门锁系统有以下部件：

① 遥控门锁发射器。

② 左侧和右侧车门天线（车门把手总成的一部分）。

③ 行李箱天线。

④ 前控制台天线。

⑤ 后控制台天线。

⑥ 内部行李箱天线。

⑦ 车身控制模块。

⑧ 遥控门锁控制模块。

（3）仅解锁驾驶员车门（主动式） 快速按下发射器“UNLOCK（解锁）”按钮，以执行以下功能：

① 仅解锁驾驶员车门。

② 点亮车内照明灯至指定的时间，或直至点火开关置于 ON 位置。

③ 如果通过个性化启用，则车外照明灯闪烁。

④ 解除安全防盗（CTD）系统。

⑤ 在警报模式时，停用安全防盗系统。

（4）解锁所有车门（第二次操作，主动式） 再次快速按下“UNLOCK（解锁）”按钮（在第一次按下后 5s 内），执行解锁其余的车门。

（5）仅解锁驾驶员车门（被动式） 如果通过个性化启用，则用有效的遥控门锁发射器接近驾驶员车门，以执行以下功能：

① 当操纵车门把手时，仅解锁驾驶员车门。

② 解除安全防盗系统（若配备）。

③ 在警报模式时，停用安全防盗系统。

（6）解锁所有车门（被动式） 如果通过个性化启用，则用有效的遥控门锁发射器接近任一车门（前门或者后门），以执行以下功能：

① 当操纵接近的车门把手时，解锁所有车门。

② 解除安全防盗系统（若配备）。

③ 在警报模式时，停用安全防盗系统。

（7）锁止所有车门（主动式） 按下发射器的“LOCK（锁止）”按钮，以执行以下功能：

① 锁止所有车门。

② 立即熄灭车内灯。

③ 如果通过个性化启用，则车外照明灯闪烁。

④ 如果通过个性化启用喇叭，则喇叭发出“唧唧”声。

⑤ 启动安全防盗系统。

（8）锁止所有车门（被动式） 如果通过个性化启用，则用遥控门锁发射器退出车辆，以执行以下功能：

① 延时后锁止所有车门。

② 如果通过个性化启用，则车外照明灯闪烁。

③ 如果通过个性化启用喇叭，则喇叭发出“唧唧”声。

④ 启动安全防盗系统。

在发射器有效范围内，按下车门把手外面的触摸垫，可以从外面锁住车门。

如果车内不只一个遥控门锁发射器且遥控门锁控制模块检测到下车后发射器被遗留在车内，则被遗留在车内的发射器将被临时停用直至解除安全防盗系统。

（9）行李箱盖释放（主动式） 如果车辆变速杆挂 PARK（驻车档）或 NEUTRAL（空档），且将点火开关置于 OFF 位置，则按一下发射器行李箱释放按钮将打开行李箱盖。

（10）行李箱盖释放（被动式） 用有效的遥控门锁发射器接近车辆后部。按下行李箱盖释放触摸垫。行李箱盖将打开。

遗留在车内的遥控门锁发射器能让车在任何时间重新打开。该功能可防止客户将发射器锁止在车内。

（11）车辆定位器/防盗警报器 按一下防盗按钮可执行以下功能。其中某些功能

可能取决于个性化设置：

① 使喇叭鸣响三次。

② 使车外灯闪烁三次。

按住防盗按钮可执行以下功能：

① 点亮车内照明灯。

② 喇叭鸣响且驻车灯闪烁 30s，或直到以下情况发生：

a. 按下防盗按钮。

b. 使用一个有效的钥匙将点火开关置于 RUN 位置。

（12）遥控车辆起动　遥控车辆起动功能允许不在车内时仍可以起动发动机。它同时允许启用车辆暖风、通风与空调系统和其他车辆系统，为上车提供舒适的车内环境。根据条件的不同，遥控车辆起动功能允许至多 195ft 的操作范围。按下然后松开锁止按钮，然后按住遥控门锁发射器上的遥控车辆起动按钮，可依次启动遥控车辆起动功能。转向信号灯会点亮，以指示车辆已经接收到遥控起动请求。每次进行遥控车辆起动，车门都会锁止，之后随时可用发射器或车辆钥匙解锁/锁止。一旦启用，应使发动机运转 10min。再次按下和释放锁止按钮，然后按住发射器上的遥控车辆起动按钮，遥控车辆起动时间可以再延长 10min。这一特点称为遥控车辆起动的延续，它允许发动机能最长运行 20min。如果在第 7min 进行遥控车辆起动延续，则将重新进行 10min 倒计时，发动机一共可运转 17min。仅按下发射器上的遥控车辆起动按钮或进入车辆并点亮危险警告灯时，遥控车辆起动可能被中止。

在点火循环之间，仅可能发生或试图发生 2 次遥控车辆起动。一旦 2 次已经发生或实现，以后的遥控车辆起动都将中止，直到用点火开关起动车辆。

（13）启用/停用遥控车辆起动功能　使用驾驶员信息中心，遥控车辆起动功能可作为车辆个性化设置的一部分启用或停用。更多信息参见车辆“用户手册”。

（14）发动机舱盖未关开关　发动机舱盖开关向车身控制模块提供发动机舱盖的状态，以用于遥控车辆起动。该开关集成在发动机舱盖锁闩总成内。发动机舱盖未关开关向车身控制模块提供两个独立的输入。这些独立的输入使车身控制模块能主动监测发动机舱盖未关开关故障。

（15）遥控车辆起动电路说明　遥控门锁控制模块接收到来自遥控门锁发射器的信号，指示遥控车辆起动请求。然后，发送一条信息至车身控制模块，以确定是否将启动遥控车辆起动系统的起动请求信息发送至发动机控制模块。车身控制模块查看以下输入以确认系统为遥控车辆起动工作做好准备：

① 车辆不处于解除模式。

② 所有车门关闭。

③ 行李箱盖已关闭。

④ 发动机舱盖关闭。

⑤ 车门锁止。

⑥ 危险警告开关关闭。

⑦ 蓄电池未重新连接。

⑧ 车辆电源模式正确。

当车身控制模块确定遥控车辆起动所需的所有条件都满足时，通过串行数据发送信息至车身控制模块。接收到起动请求信号时，发动机控制模块根据来自车身控制模块的遥控车辆起动信息来启用遥控车辆起动。如果发动机控制模块未接收到有效的遥控车辆起动信息，则将不能搭铁起动继电器的控制电路并起动发动机。发动机控制模块处于遥控车辆起动模式时，如果发生以下附加情况中的一种，则将切断发动机燃油：

① 车速大于 0。

② 变速器不挂驻车档(P)。

③ 发动机冷却液温度过高。

④ 机油压力过低。

⑤ 故障指示灯(MIL)被指令点亮。

⑥ 发动机起动时间大于 30s。

⑦ 发动机转速过大。

⑧ 加速踏板位置过高。

⑨ 遥控起动计时器等于 0。

⑩ 防盗模块系统显示企图盗车。

(16) 遥控门锁个性化设置 车辆锁止/解锁功能和遥控车辆起动设置可以实现个性化设置。关于功能描述和编程说明，查看"车辆用户手册"。

(17) 发射器电池低压信息 发射器的电池电压在三个连续的点火周期(OFF 至 ACC 或 OFF 至 RUN)内低于 2.6V 时，驾驶员信息中心将显示一个"LOW FOB BATTERY(发射器电池电压过低)"信息。遥控门锁控制模块独立地监测每个发射器的电压，然而，如果起动车辆时存在两个发射器，则只能监测到起动车辆的发射器上的电压。比如，如果发射器 1 从驾驶员车门进入，发射器 2 从乘客车门进入，则遥控门锁控制模块将只监测发射器 1。为了确定被监测的发射器，车辆起动时检查存在哪个驾驶员的识别号。驾驶员识别号将与被监测的发射器一致。

使用故障诊断仪也可观察发射器电池电压。故障诊断仪显示实际的电池电压信号，也显示低电压信号。这些参数可用于确定哪个发射器导致显示"LOW FOB BATTERY(发射器电池低压)"信息。

第四节 安 全 带

一、安全带电路图

安全带电路图如图 5-4-1 所示。

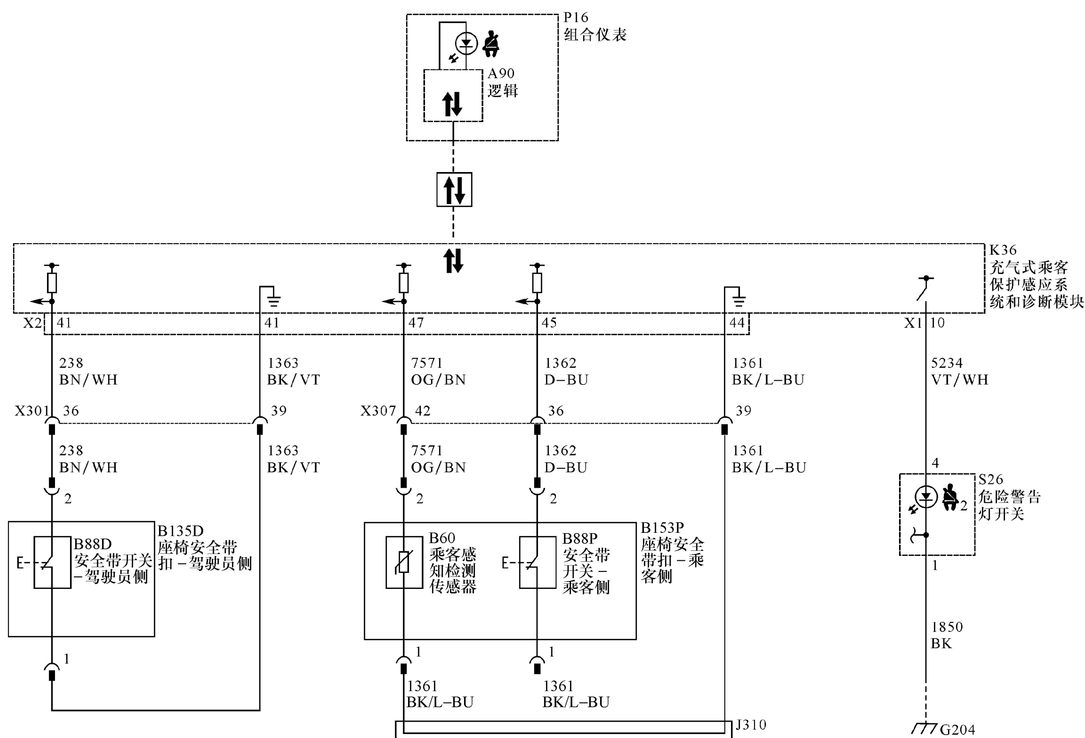


图 5-4-1 安全带电路

二、诊断信息和程序

1. 驾驶员安全带指示灯电路故障

(1) 电路/系统说明　驾驶员安全带开关是一个双线开关，利用一个信号电路和一个低电平参考电压电路连接到安全气囊系统传感和诊断模块(SDM)上。当安全带未系好时，开关闭合，当安全带系好时，开关断开。传感和诊断模块通过串行数据向仪表板组合仪表发送驾驶员安全带状态。接收到信息后，仪表板组合仪表控制驾驶员安全带指示灯点亮。

(2) 电路/系统检验

1) 将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪通过仪表板组合仪表输出控制打开所有指示灯，并确认驾驶员安全带指示灯点亮 5s。

如果指示灯不点亮，则更换 P16 仪表板组合仪表。

2) 在安全带扣好及未扣好时用故障诊断仪监测“Driver Seat Belt Status(驾驶员安全带状态)”参数。此时参数应显示“Buckled(扣好)”和“Unbuckled(未扣好)”。

(3) 电路/系统测试

> **注意**
>
> 拆下插接器时，检查是否损坏或腐蚀。如果以下部件损坏或腐蚀，则需要修理或更换受影响的部件/插接器。

① B88 安全带开关。

② 安全带开关线束插接器。

③ K36 传感和诊断模块。

④ 传感和诊断模块线束插接器。

1) 将点火开关置于 OFF 位置，断开安全带开关的线束插接器。

2) 测试搭铁电路端子 2 和搭铁之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路。如果电路测试正常，则更换 K36 传感和诊断模块。

3) 将点火开关置于 ON 位置，确认故障诊断仪“Driver Seat Belt Status(驾驶员安全带状态)”参数为“Buckled(系好)”。

如果不是规定值，则测试信号电路端子 1 是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K36 传感和诊断模块。

4) 在电路端子 1 和搭铁电路端子 2 之间安装一条带 3A 熔丝的跨接线。确认故障诊断仪“Driver Seat Belt Status(驾驶员安全带状态)”参数显示“Unbuckled(未系好)”。

如果不是规定值，则测试信号电路是否对电源短路或开路。如果电路测试正常，则更换 K36 传感和诊断模块。

5) 如果所有电路测试都正常，则测试或更换安全带开关。

(4) 部件测试

1) 将点火开关置于 OFF 位置，断开安全带开关的线束插接器。

2) 开关置于打开位置时，测试信号电路端子 1 和搭铁端子 2 之间的电阻是否为无穷大。

如果不是规定值，更换安全带开关。

3) 开关置于关闭位置时，测试信号电路端子 1 和搭铁端子 2 之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定范围，则更换安全带开关。

2. 乘客侧安全带指示灯电路故障

(1) 电路/系统说明　当一个乘客坐在乘客座椅上时，乘客安全带张紧传感器会察觉到该乘客。一个信号会发送至传感和诊断模块，指示一个乘客在乘客座椅上。传感和诊断模块将点亮乘客安全带指示灯。乘客安全带开关是一个双线开关，通过一个信号电路和一个低电平参考电路连接到安全气囊系统传感和诊断模块(SDM)上。当安全带未系好时，开关闭合，当安全带系好时，开关

断开。传感和诊断模块通过连接至危险警告灯开关的硬线来发送乘客安全带的状态。接收到信息后，危险警告灯开关控制乘客安全带指示灯的点亮。

（2）电路/系统检验

1）将点火开关置于 ON 位置，请人坐在乘客座椅上。用故障诊断仪确认“Automatic Occupant Sensing Current Front Occupancy Status（自动乘客传感当前前排乘坐状态）”指示灯显示“Occupied（有人）”。

如果故障诊断仪未显示“Occupied（有人）”，则测试乘客安全带张紧传感器信号电路和低电平电压电路是否开路或短路。如果电路测试正常，则更换乘客安全带张紧传感器。

2）将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪执行乘客安全带提示指示灯点亮/熄灭控制功能，并确认乘客安全带指示灯点亮或熄灭。

如果指示灯一直点亮或熄灭，则执行“安全带指示灯故障”检修。

3）在安全带扣好及未扣好时用故障诊断仪监测“Passenger Seat Belt Status（乘客安全带状态）”参数。此时参数应显示“Buckled（扣好）”和“Unbuckled（未扣好）”。

如果数值不变化，则安全带把手开关故障。

（3）安全带开关故障

注意

拆下插接器时，检查是否损坏或腐蚀。以下部件如损坏或腐蚀，需要修理或更换受影响的部件/插接器。

① B88 安全带开关。

② 安全带开关线束插接器。

③ K36 传感和诊断模块。

④ 传感和诊断模块线束插接器。

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开乘客安全带开关的线束插接器 X1。

2）将点火开关置于 OFF 位置，测试低电平参考电压电路端子 1（X1）和搭铁之间的电阻是否小于 1Ω。

如果大于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换传感和诊断模块。

3）将点火开关置于 ON 位置，确认故障诊断仪“Passenger Seat Belt Status（乘客安全带状态）”参数为“Buckled（系好）”。

如果不是规定值，则测试信号电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K36 传感和诊断模块。

4）在信号电路端子 2X1 和低电平参考电压电路端子 1X1 之间安装一条带 3A 熔丝的跨接线。确认故障诊断仪“Passenger Seat Belt Status（乘客安全带状态）”参数为“Unbuckled（未系好）”。

如果不是规定值，则测试信号电路是否对电源短路或开路。如果电路测试正常，则更换传感和诊断模块。

5）如果电路测试都正常，则更换安全带开关。

（4）安全带指示灯故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开危险警告开关处的线束插接器。

2）测试搭铁电路端子 1 和搭铁之间的电阻是否小于 1Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。

3）在控制电路端子 4 和搭铁之间连接一个测试灯。

4）将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪指令乘客安全带提示指示灯点亮和熄灭，在指令状态改变时，测试灯应点亮和熄灭。

如果测试灯始终点亮，则测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换传感和诊断模块。

如果测试灯始终熄灭，则测试控制电路

是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换传感和诊断模块。

5）如果所有电路测试都正常，则测试或更换危险警告灯开关。

（5）部件测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开安全带开关的线束插接器。

2）开关处于接通位置时，测试开关处的信号电路端子 2X1 和低电平参考电压端子 1X1 之间的电阻是否为无穷大。

如果小于规定值，则更换 B88 安全带开关。

3）开关置于关闭位置时，测试信号电路端子 2X1 和低电平参考电压端子 1X1 之间的电阻是否小于 1Ω。

如果大于规定范围，则更换安全带开关。

三、维修指南

1. 安全带锁闩止动器的安装（图 5-4-2 和表 5-4-1）

表 5-4-1　安全带锁闩止动器的安装

引出编号	部件名称
预备程序： 1. 在原安全带止动按钮所在的安全带内找到孔 2. 如果安全带内原来的孔不可见，则执行以下操作： ● 如果右侧或左侧止动按钮缺失，则使用另一侧的安全带作为参考 ● 在完全收起另一侧安全带的情况下，测量安全带下锚定器和止动按钮之间的距离 ● 使用以上获得的测量值，在安全带中央测量并标记缺失的止动按钮的位置 3. 确保安全带锁板位于标记或原来的孔上方	
1	安全带锁闩止动器 程序： 1. 通过安全带的孔或在标记位置处操作止动按钮的阳半部分 2. 将止动按钮的阴半部分与止动按钮的阳半部分对准 3. 将两个半壳扣在一起 4. 切掉止动按钮阳半部分的任何多余部分，使其和止动按钮的阴半部分齐平

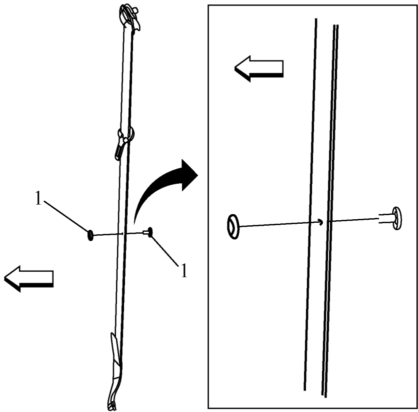


图 5-4-2　安装安全带锁闩止动器

2. 驾驶员或乘客安全带锁扣的更换（图 5-4-3 和表 5-4-2）

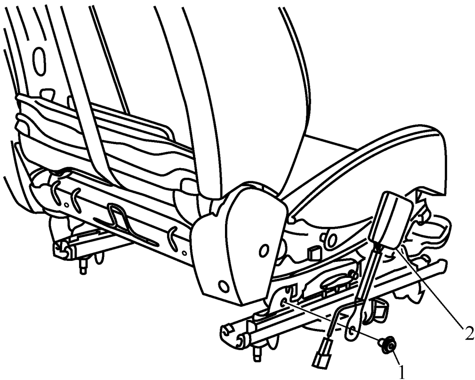


图 5-4-3　更换驾驶员或乘客安全带锁扣

表 5-4-2　驾驶员或乘客安全带锁扣的更换

引出编号	部件名称
预备程序： 1. 安全气囊系统的解除和启用 2. 断开蓄电池负极电缆 3. 拆下驾驶员或乘客座椅	
1	驾驶员或乘客安全带锁扣紧固件 紧固力矩： 45N · m
2	驾驶员或乘客安全带锁扣 程序： 断开电气插接器

3. 后排座椅中央肩带锁扣的更换(双排座轿车,见图 5-4-4 和表 5-4-3)

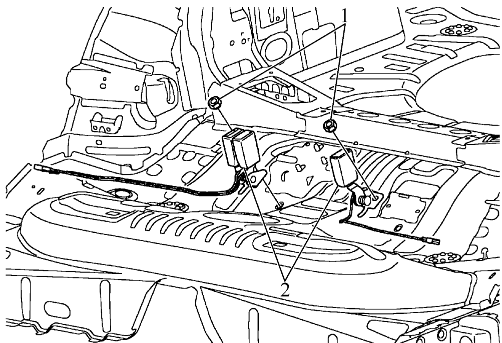


图 5-4-4　更换后排座椅中央肩带锁扣

表 5-4-3　后排座椅中央肩带锁扣的更换(双排座轿车)

引出编号	部 件 名 称
预备程序： 拆下后排座椅	
1	后排座椅中央肩带锁扣紧固件 紧固力矩： 45N · m
2	后排座椅中间肩带锁扣

4. 驾驶员或乘客座椅肩带导向环调节器的更换(图 5-4-5 和表 5-4-4)

表 5-4-4　驾驶员或乘客座椅肩带导向环调节器的更换

引出编号	部 件 名 称
预备程序： 拆下中柱上装饰板	
1	驾驶员或乘客座椅肩带导向环调节器紧固件(数量:2) 紧固力矩： 22N · m
2	驾驶员或乘客座椅肩带导向环调节器紧固件
3	驾驶员或乘客座椅肩带导向环调节器

5. 驾驶员或乘客座椅安全带卷收器的更换(图 5-4-6 和表 5-4-5)

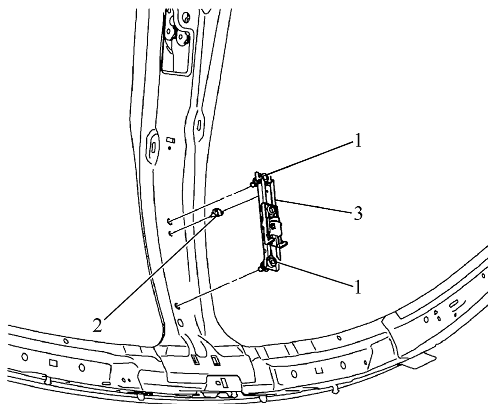


图 5-4-5　更换驾驶员或乘客座椅肩带导向环调节器

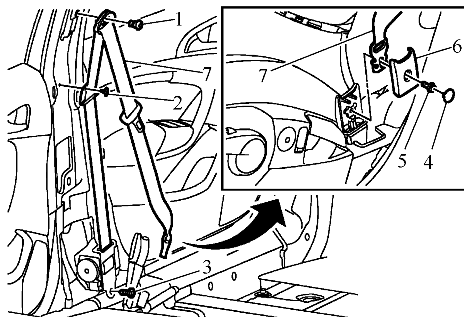


图 5-4-6　更换驾驶员或乘客座椅安全带卷收器

表 5-4-5　驾驶员或乘客座椅安全带卷收器的更换

引出编号	部 件 名 称
预备程序： 1. 解除安全气囊系统 2. 拆下前侧门和后侧门门槛装饰板 3. 拆下中柱下装饰板 4. 拆下中柱上装饰板	
1	前排座椅安全带卷收器导板紧固件 紧固力矩： 45N · m
2	前排座椅安全带卷收器导板固定件
3	前排座椅安全带卷收器紧固件 程序： 断开电气插接器 紧固力矩： 45N · m

（续）

引出编号	部 件 名 称
4	前排座椅安全带张紧器盖螺栓盖
5	前排座椅安全带张紧器盖螺栓 紧固力矩： 5N·m
6	前排座椅安全带张紧器盖
7	前排座椅安全带卷收器

6. 后排座椅肩带卷收器的更换（图5-4-7和表5-4-6）

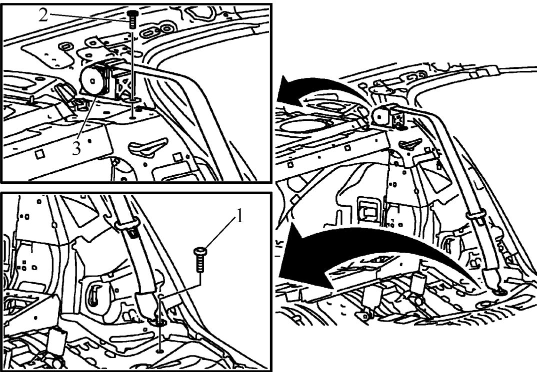


图5-4-7　更换后排座椅肩带卷收器

表5-4-6　后排座椅肩带卷收器的更换

引出编号	部 件 名 称
预备程序： 1. 拆下车身门锁立柱上装饰板 2. 拆下后排座垫护套和软垫	
1	后排座椅安全带卷收器托架紧固件 紧固力矩： 45N·m
2	后排座椅安全带卷收器紧固件 紧固力矩： 45N·m
3	后排安全带卷收器

7. 后排座椅中央卷收器侧安全带的更换（图5-4-8和表5-4-7）

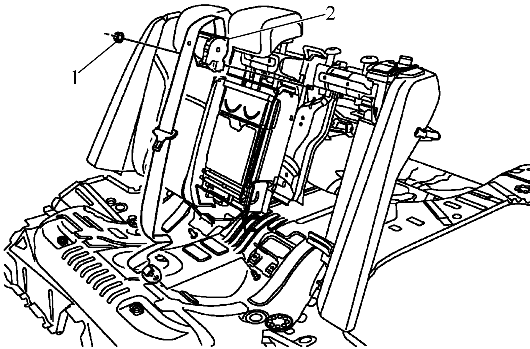


图5-4-8　更换后排座椅中央卷收器侧安全带

表5-4-7　后排座椅中央卷收器侧安全带的更换

引出编号	部 件 名 称
预备程序： 1. 拆下后排座椅安全带锁扣 2. 拆下后排座垫软垫 3. 释放后排座椅中央肩带卷收器托架	
1	后排座椅中央卷收器侧安全带紧固件（数量：2） 紧固力矩： 45N·m
2	后排座椅中央卷收器侧安全带

四、安全带系统的说明与操作

（1）保护系统　车辆配有前后排座椅安全带，作为乘员保护的主要途径。安全带有助于将乘员保持在乘客舱内，并在以下事件中逐渐减少碰撞冲击力：

① 正面冲击型碰撞。
② 后部冲击型碰撞。
③ 侧面冲击型碰撞。
④ 翻车型碰撞。

所有的安全带卷收器都有紧急锁止装置。在正常操作和正常驾驶情况下，卷收器处于解锁状态。卷收器在正常状态下处于解锁状态，以便各乘员的上身能自由移动。摆动体将安全带锁定到位。以下条件

出现时，摆动体可使锁杆与卷收器机构卷轴上的嵌齿啮合：

① 安全带从卷收器中迅速收缩。

② 车速突然改变。

③ 车辆行驶方向突然改变。

④ 操作车辆上陡坡。

⑤ 操作车辆下陡坡。

安全带具有自动锁紧(锁止)功能。该锁紧功能在安全带完全从卷收器中拉出时启动。该锁紧功能可防止安全带拉出的幅度超过规定的卷收位置。建议用锁紧功能固定儿童座椅。通过将安全带完全卷回到卷收器中可取消该锁紧功能。取消该锁紧功能后，安全带即解锁。取消该锁紧功能后，安全带可从卷收器中拉出。

(2) 前排座椅安全带系统 前排座椅安全带系统包括驾驶员和乘客座椅安全带预紧器卷收器。两个前排座椅安全带预紧器都有安全带开关，该开关位于座椅锁扣中，用于控制安全带提示灯和声音警报器。

注意

前排乘客座椅配备了乘客安全带张紧传感器，用于检测是否有乘员。如果乘客安全带张紧传感器检测到前排乘客座椅空位，则禁用该乘客座椅安全带系紧指示灯。

1) 当驾驶员安全带系好且将点火开关置于 ON 位置时，将出现以下情形：

① 音响警报器不工作。

② 安全带提示灯不工作。

2) 当有乘员坐在前排乘客座椅上、乘客座椅安全带系好，且将点火开关置于 ON 位置时，将出现以下情形：

① 音响警报器不工作。

② 位于危险警告开关中的安全带提示灯将不会点亮。

3) 当驾驶员安全带未系好且将点火开关置于 ON 位置时，将出现以下情形：

① 音响警报器会鸣响 4 ~ 8s，然后关闭。

② 安全带系紧指示灯将持续点亮 20s，直到系好驾驶员安全带。

4) 当有乘员坐在前排乘客座椅上、乘客座椅安全带未系好，且将点火开关置于 ON 位置时，将出现以下情形：

① 音响警报器会鸣响 4 ~ 8s，然后关闭。

② 位于危险警告开关中的安全带提示灯将会点亮。

(3) 后排座椅安全带系统

后排座椅安全带系统包括以下部件：

① 后排座椅安全带卷收器，位于车轮罩板上，通过后排座椅肩带卷收器托架固定在地板上。

② 后排座椅安全带锁扣和中央座椅安全带锁扣都固定在各自的座椅上。

(4) 安全带系紧指示灯 该车辆有两个安全带系紧指示灯。驾驶员安全带系紧指示灯位于组合仪表内，乘客安全带系紧指示灯位于危险警告开关内。安全带系紧指示灯可能仅在运行时点亮。在以下情况下，安全带系紧指示灯将点亮：

① 灯泡检查期间。

② 安全气囊系统传感和诊断模块(SDM)通过串行数据向组合仪表发送驾驶员安全带的状态。乘客安全带状态通过导线发送至危险警告开关处。如果任一安全带未系好，那么组合仪表在灯泡检测后将发送信息，请求鸣响蜂鸣声。

第五节　安全气囊系统

一、紧固件规格

紧固件紧固规格见表 5-5-1。

表 5-5-1　紧固件紧固规格

应　　用	规　　格	应　　用	规　　格
驾驶员或乘客座椅安全带张紧器紧固件	45N · m	安全气囊系统控制模块紧固件	10N · m
仪表板安全气囊系统模块紧固件	8N · m	安全气囊系统转向盘模块线圈螺栓	15N · m
仪表板横梁撑杆紧固件	22N · m	座椅侧安全气囊模块螺钉	3. 25N · m

二、安全气囊系统电路图

1. 模块电源、搭铁和故障指示灯电路图(图 5-5-1)

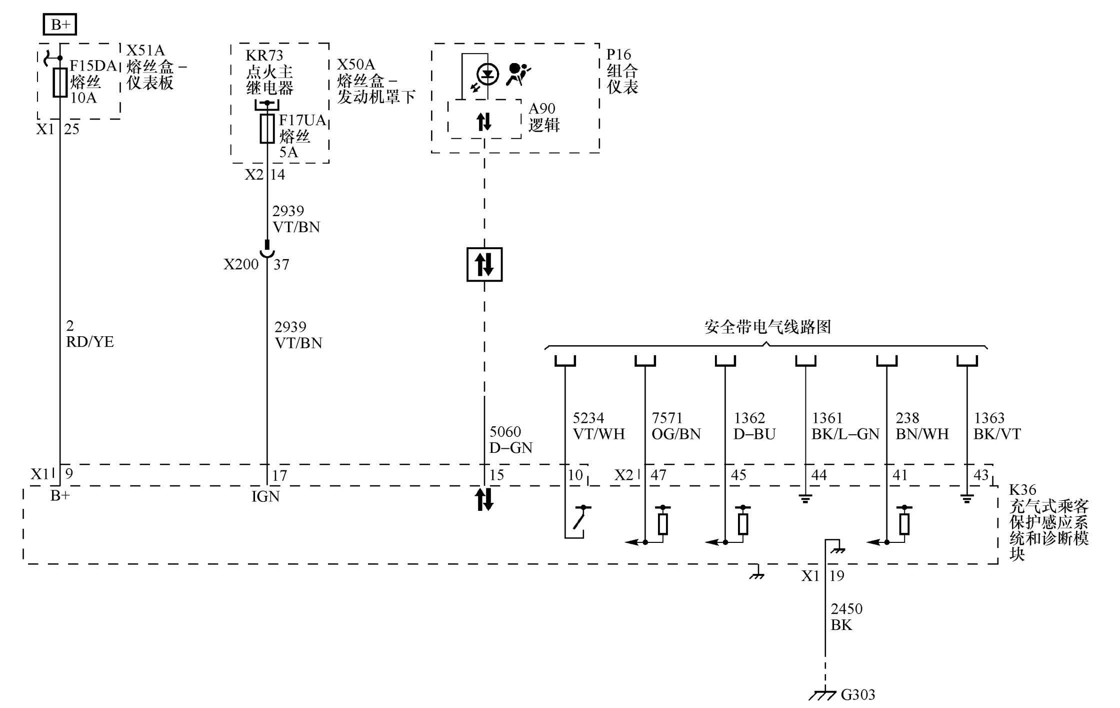


图 5-5-1　模块电源、搭铁和故障指示灯电路图

2. 正面碰撞传感器、卷收器、预紧器和驾驶员和乘客安全气囊电路图(图 5-5-2)

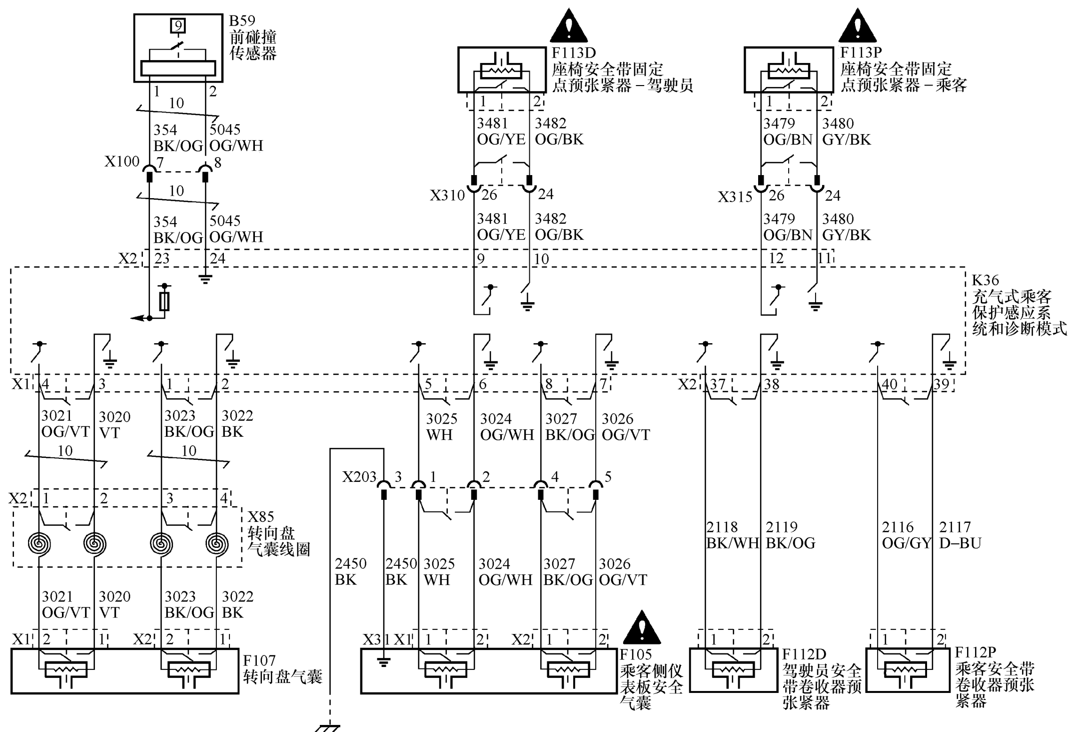


图 5-5-2 安全系统电路图 01

3. 侧碰撞传感器、侧安全气囊和车顶纵梁安全气囊电路图(图 5-5-3)

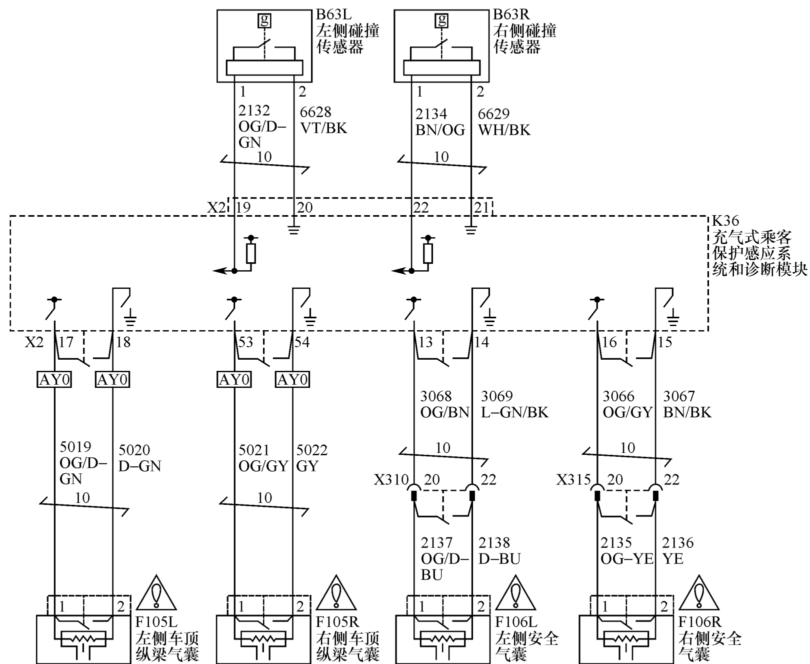


图 5-5-3 安全系统电路图 02

三、安全气囊系统部件定位图

安全气囊系统标识视图如图 5-5-4 所示，显示了车辆上所有可用的安全气囊系统部件的大概位置。

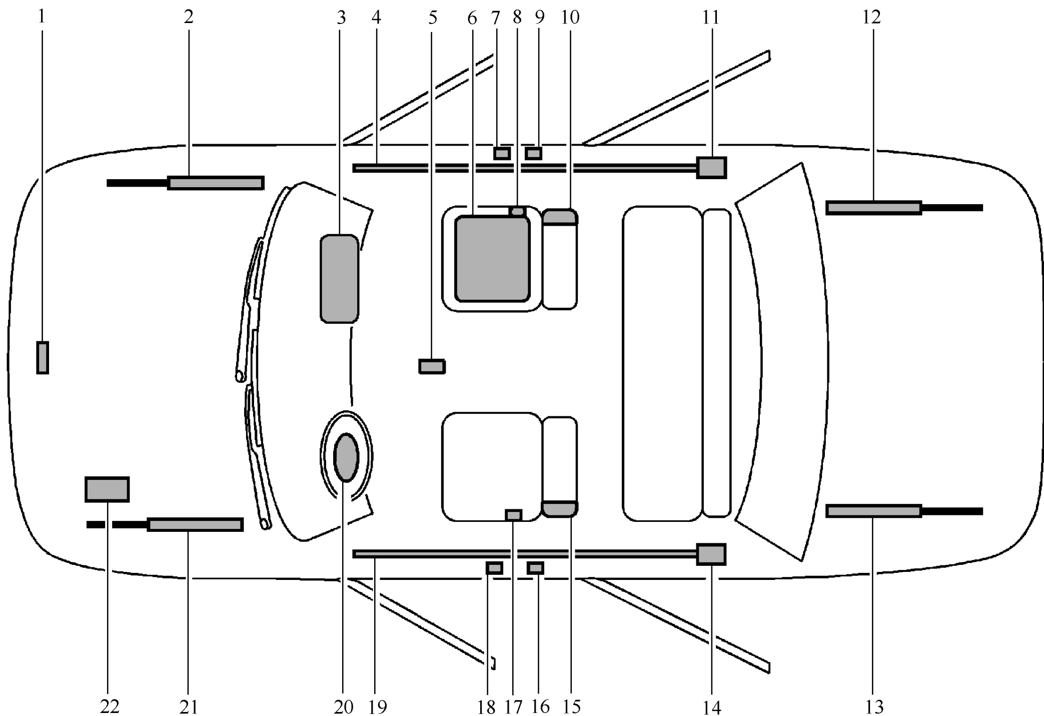


图 5-5-4　安全气囊系统部件定位图

1—右侧正面碰撞传感器　2—发动机舱盖支撑杆　3—乘客仪表板安全气囊　4—右侧车顶纵梁气囊　5—安全气囊系统传感和诊断模块（SDM）　6—安全带提示灯传感器　7—右前部侧碰撞传感器　8—乘客座椅安全带锚定器张紧器　9—乘客座椅安全带卷收器预紧器　10—乘客座椅侧安全气囊　11—右侧车顶纵梁安全气囊充气模块　12—行李箱盖支撑杆　13—行李箱盖支撑杆　14—左侧车顶纵梁安全气囊充气模块　15—驾驶员座椅侧安全气囊　16—驾驶员座椅安全带卷收器预紧器　17—驾驶员座椅安全带锚定器张紧器　18—左前部侧碰撞传感器　19—右侧车顶纵梁安全气囊　20—转向盘安全气囊　21—发动机舱盖支撑杆　22—车辆蓄电池

四、诊断信息和程序

1. DTC B0012 或 B0013

（1）故障诊断码说明

DTC B0012 01：转向盘安全气囊 1 级展开回路对蓄电池短路

DTC B0012 02：转向盘安全气囊 1 级展开回路对搭铁短路

DTC B0012 04：转向盘安全气囊 1 级展开回路开路

DTC B0012 0D：转向盘安全气囊 1 级展开回路电阻过大

DTC B0012 0E：转向盘安全气囊 1 级展开回路电阻过小

DTC B0013 01：转向盘安全气囊 2 级展开回路对蓄电池短路

DTC B0013 02：转向盘安全气囊 2 级展开回路对搭铁短路

DTC B0013 04：转向盘安全气囊 2 级展开回路开路

DTC B0013 0D：转向盘安全气囊 2 级展开回路电阻过大

DTC B0013 0E：转向盘安全气囊 2 级展开回路电阻过小

（2）电路/系统说明 当车辆遭受到冲击力足够大的正面碰撞时，安全气囊系统传感和诊断模块（SDM）将使电流流过安全气囊展开回路，以展开转向盘气囊。传感和诊断模块将对安全气囊展开回路进行连续诊断测试，以检查电路是否正常导通以及是否对搭铁或电源短路。转向盘安全气囊线圈插接器内使用两个短接棒，当线圈插接器断开时，短接棒会短接转向盘气囊 1 级回路的高电平控制电路与转向盘安全气囊 1 级回路的低电平控制电路，以及转向盘气囊 2 级回路的高电平控制电路与转向盘安全气囊 2 级回路的低电平控制电路。这样有助于防止转向盘气囊在维修时意外展开。

（3）电路/系统检验

1）当将转向盘沿一个方向转动 360°。然后再沿另一个方向转回 360°，观察故障诊断仪“Deployment Loop Resistance 1 and 2（展开回路电阻 1 和 2）”。读数应该保持在 2.1～4.0Ω 之间，且没有峰值或谷值。

当转动转向盘时，如果读数异常，则更换 X85 转向盘气囊线圈。

如果不在规定范围内，则进行“电路/系统测试”。

2）DTC B0012 或 B0013 只设置为历史故障诊断码。

如果设置为当前故障诊断码，则检查电路系统。

3）当移动下列各插接器附近的线束时，观察故障诊断仪“Deployment Loop Resistance 1 and 2（展开回路电阻 1 和 2）”参数。读数应该保持在 2.1～4.0Ω 之间，且没有谷值或峰值。

① X85 转向盘气囊线圈。

② F107 转向盘安全气囊。

③ 所有直列式线束。

④ K36 传感和诊断模块。

当移动线束时，如果读数不稳定，则执行以下程序：

⑤ 检查每个插接器端子是否损坏或腐蚀，必要时进行修理。

⑥ 添加 760g Nyogel 润滑剂至每个插接器端子。

⑦ 确保每个插接器和插接器定位器正确就位。

（4）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开故障诊断仪和 F107 转向盘安全气囊处线束插接器。

2）等待 120s，然后测试控制电路端子 1 和控制电路端子 2 之间的电阻是否大于 25Ω。

如果小于规定范围，则测试控制电路间是否短路，检查每个插接器和插接器定位器，以确保短接棒被抬高。如果电路和短接棒都测试正常，则更换传感和诊断模块。

3）将点火开关置于 ON 位置，测试下列控制电路端子和搭铁之间的电压是否低于 11V：

① 控制电路端子 1。

② 控制电路端子 2。

如果电压高于规定范围，则测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换传感和诊断模块。

4）将点火开关置于 OFF 位置，测试下列控制电路和搭铁之间的电阻是否大于 25Ω：

① 控制电路端子 1。

② 控制电路端子 2。

如果低于规定范围，则测试转向盘安全气囊线圈及控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换传感和诊断模块。

5）在控制电路端子 1 和控制电路端子 2 之间安装一条带 3A 熔丝的跨接线。

6）将点火开关置于 ON 位置，当将转向盘沿一个方向转动 360°，然后再沿另一

方向转回 360°时，观察故障诊断仪参数“Deployment Loop Resistance（展开回路电阻）”。确认故障诊断仪参数“Deployment Loop Resistance（展开回路电阻）”始终小于2Ω。

当转动转向盘时，如果读数异常，则更换转向盘气囊线圈。

如果大于规定范围，则测试转向盘气囊线圈和控制电路端子 1 和 2 是否开路/电阻过大。如果转向盘气囊线圈和控制电路测试正常，则更换传感和诊断模块。

7）如果所有电路测试都正常，则更换转向盘气囊。

2. DTC B0014 ~ B0023

（1）故障诊断码说明

DTC B0014 01：驾驶员座椅侧安全气囊展开回路对蓄电池短路

DTC B0014 02：驾驶员座椅侧安全气囊展开回路对搭铁短路

DTC B0014 04：驾驶员座椅侧安全气囊展开回路开路

DTC B0014 0D：驾驶员座椅侧安全气囊展开回路电阻过大

DTC B0014 0E：驾驶员座椅侧安全气囊展开回路电阻过小

DTC B0015 01：驾驶员座椅安全带卷收器预紧器展开回路对蓄电池短路

DTC B0015 02：驾驶员座椅安全带卷收器预紧器展开回路对搭铁短路

DTC B0015 04：驾驶员座椅安全带卷收器预紧器展开回路开路

DTC B0015 0D：驾驶员座椅安全带卷收器预紧器展开回路电阻过大

DTC B0015 0E：驾驶员座椅安全带卷收器预紧器展开回路电阻过小

DTC B0016 01：左侧车顶纵梁展开回路对蓄电池短路

DTC B0016 02：左侧车顶纵梁展开回路对搭铁短路

DTC B0016 04：左侧车顶纵梁安全气囊展开回路开路

DTC B0016 0D：左侧车顶纵梁安全气囊展开回路电阻过大

DTC B0016 0E：左侧车顶纵梁安全气囊展开回路电阻过小

DTC B0019 01：乘客仪表板安全气囊 1 级展开回路对蓄电池短路

DTC B0019 02：乘客仪表板安全气囊 1 级展开回路对搭铁短路

DTC B0019 04：乘客仪表板安全气囊 1 级展开回路开路

DTC B0019 0D：乘客仪表板安全气囊 1 级展开回路电阻过大

DTC B0019 0E：乘客仪表板安全气囊 1 级展开回路电阻过小

DTC B0020 01：乘客仪表板安全气囊 2 级展开回路对蓄电池短路

DTC B0020 02：乘客仪表板安全气囊 2 级展开回路对搭铁短路

DTC B0020 04：乘客仪表板安全气囊 2 级展开回路开路

DTC B0020 0D：乘客仪表板安全气囊 2 级展开回路电阻过大

DTC B0020 0E：乘客仪表板安全气囊 2 级展开回路电阻过小

DTC B0021 01：乘客座椅侧安全气囊展开回路对蓄电池短路

DTC B0021 02：乘客座椅侧安全气囊展开回路对搭铁短路

DTC B0021 04：乘客座椅侧安全气囊展开回路开路

DTC B0021 0D：乘客座椅侧安全气囊展开回路电阻过大

DTC B0021 0E：乘客座椅侧安全气囊展开回路电阻过小

DTC B0022 01：乘客座椅安全带卷收器预紧器展开回路对蓄电池短路

DTC B0022 02：乘客座椅安全带卷收器

预紧器展开回路对搭铁短路

DTC B0022 04：乘客座椅安全带卷收器预紧器展开回路开路

DTC B0022 0D：乘客座椅安全带卷收器预紧器展开回路电阻过大

DTC B0022 0E：乘客座椅安全带卷收器预紧器展开回路电阻过小

DTC B0023 01：右侧车顶纵梁展开回路对蓄电池短路

DTC B0023 02：右侧车顶纵梁展开回路对搭铁短路

DTC B0023 04：右侧车顶纵梁安全气囊展开回路开路

DTC B0023 0D：右侧车顶纵梁安全气囊展开回路电阻过大

DTC B0023 0E：右侧车顶纵梁安全气囊展开回路电阻过小

（2）电路/系统测试

DTC B0014 ~ B0018 或 B0021 ~ B0045

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开相应的 F105、F106 或 F112 安全带预紧器的线束插接器。

2）将点火开关置于 OFF 位置，等待 60s，然后测试下列控制电路端子之间的电阻是否大于 25Ω。

① F105 左侧车顶纵梁安全气囊端子 1 和 2。

② F105 右侧车顶纵梁安全气囊端子 1 和端子 2。

③ F106 驾驶员座椅侧安全气囊端子 1 和端子 2。

④ F106 乘客座椅侧安全气囊端子 1 和端子 2。

⑤ F112 驾驶员座椅安全带卷收器预紧器端子 1 和 2。

⑥ F112 乘客座椅安全带卷收器预紧器端子 1 和 2。

如果小于规定范围，则测试控制电路之间是否短路，检查每个插接器和插接器定位器，以确保短接棒被抬高。如果电路和短接棒都测试正常，则更换传感和诊断模块。

3）将点火开关置于 ON 位置，测试下列控制电路端子和搭铁之间的电压是否低于 11V：

① F105 或 F106 安全气囊控制电路端子 1。

② F105 或 F106 安全气囊控制电路端子 2。

③ F112 预紧器控制电路端子 1。

④ F112 预紧器控制电路端子 2。

如果电压高于规定范围，则测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换传感和诊断模块。

4）将点火开关置于 OFF 位置，测试下列控制电路和搭铁之间的电阻是否大于 25Ω：

① F105 或 F106 安全气囊控制电路端子 1。

② F105 或 F106 安全气囊控制电路端子 2。

③ F112 预紧器控制电路端子 1。

④ F112 预紧器控制电路端子 2。

如果小于规定范围，则测试控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K36 传感和诊断模块。

5）在以下控制电路端子之间安装一条带 3A 熔丝的跨接线。

① F105 左侧车顶纵梁安全气囊端子 1 和 2；

② F105 右侧车顶纵梁安全气囊端子 1 和端子 2。

③ F106 左侧安全气囊端子 1 和 2。

④ F106 右侧安全气囊端子 1 和 2。

⑤ F112 驾驶员座椅安全带卷收器预紧器端子 1 和 2。

⑥ F112 乘客座椅安全带卷收器预紧器端子 1 和 2。

6）确认故障诊断仪参数“Deployment

Loop Resistance（展开回路电阻）”小于 2Ω。

如果大于规定范围，则测试两个控制电路端子是否都开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换传感和诊断模块。

7）如果所有电路测试都正常，则更换 F105、F106 气囊或 F112 安全带预紧器。

DTC B0019 和 B0020

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 X203 线束插接器。

2）将点火开关置于 OFF 位置，等待 60s，然后测试插接器传感和诊断模块侧相应控制电路端子之间的电阻是否大于 25Ω。

① F105 乘客仪表板气囊 1 级端子 1 和 2 X1。

② F105 乘客仪表板气囊 2 级端子 1 和 2 X2。

如果小于规定范围，则测试控制电路之间是否短路，检查每个插接器和插接器定位器，以确保短接棒被抬高。如果电路和短接棒都测试正常，则更换 K36 传感和诊断模块。

3）将点火开关置于 ON 位置，测试下列控制电路端子和搭铁之间的电压是否低于 11V：

① 控制电路端子 1 X1。

② 控制电路端子 2 X1。

③ 控制电路端子 1 X2。

④ 控制电路端子 2 X2。

如果电压高于规定范围，则测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换传感和诊断模块。

4）将点火开关置于 OFF 位置，测试下列控制电路和搭铁之间的电阻是否大于 25Ω：

① 控制电路端子 1 X1。

② 控制电路端子 2 X1。

③ 控制电路端子 1 X2。

④ 控制电路端子 2 X2。

如果小于规定范围，则测试控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K36 传感和诊断模块。

5）在以下控制电路端子之间安装一条带 3A 熔丝的跨接线。

① F105 乘客仪表板气囊 1 级端子 1 和 2 X1。

② F105 乘客仪表板气囊 2 级端子 1 和 2 X2。

6）确认故障诊断仪参数“Deployment Loop Resistance（展开回路电阻）”小于 2Ω。

如果大于规定范围，则测试两个控制电路端子是否都开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换传感和诊断模块。

7）断开 F105 安全气囊线束插接器。

8）将点火开关置于 ON 位置，测试下列控制电路端子和搭铁之间的电压是否低于 11V：

① 控制电路端子 1 X1。

② 控制电路端子 2 X1。

③ 控制电路端子 1 X2。

④ 控制电路端子 2 X2。

如果电压高于规定范围，则测试控制电路是否对电源短路。

9）点火开关置于 OFF 位置，测试下列控制电路和搭铁之间的电阻是否大于 25Ω：

① 控制电路端子 1 X1。

② 控制电路端子 2 X1。

③ 控制电路端子 1 X2。

④ 控制电路端子 2 X2。

如果小于规定范围，则测试控制电路是否对搭铁短路。

10）点火开关置于 OFF 位置，测试下列控制电路端子之间的电阻是否小于 5Ω：

① X203 控制电路端子 1 和 F105 安全气囊线束插接器控制电路端子 1 X1。

② X203 控制电路端子 2 和 F105 安全气囊线束插接器控制电路端子 2 X2。

③ X203 控制电路端子 4 和 F105 安全气囊线束插接器控制电路端子 1 X2。

④ X203 控制电路端子 5 和 F105 安全气囊线束插接器控制电路端子 2 X2。

如果大于规定范围，则测试控制电路是否开路/电阻过大。

11）如果所有电路测试都正常，则更换 F105 安全气囊。

3. DTC B001A 或 B001B

（1）故障诊断码说明

DTC B001A 01：驾驶员座椅安全带锚定器预紧器展开回路对蓄电池短路

DTC B001A 02：驾驶员座椅安全带锚定器预紧器展开回路对搭铁短路

DTC B001A 04：驾驶员座椅安全带锚定器预紧器展开回路开路

DTC B001A 0D：驾驶员座椅安全带锚定器预紧器展开回路电阻过大

DTC B001A 0E：驾驶员座椅安全带锚定器预紧器展开回路电阻过小

DTC B001B 01：乘客座椅安全带锚定器预紧器展开回路对蓄电池短路

DTC B001B 02：乘客座椅安全带锚定器预紧器展开回路对搭铁短路

DTC B001B 04：乘客座椅安全带锚定器预紧器展开回路开路

DTC B001B 0D：乘客座椅安全带锚定器预紧器展开回路电阻过大

DTC B001B 0E：乘客座椅安全带锚定器预紧器展开回路电阻过小

（2）电路/系统说明 当车辆遇到冲击力足够大的侧面或正面碰撞时，安全气囊系统传感和诊断模块（SDM）将使电流流经展开回路，从而展开相应的安全带锚定器预紧器。传感和诊断模块将对安全气囊展开回路进行连续诊断测试，以检查电路是否正常导通以及是否对搭铁或电源短路。

安全带锚定器预紧器插接器内使用了短接棒，当插接器断开时，短接棒将短接安全带预紧器高电平电路与低电平控制电路，这样将有助于防止预紧器在维修时意外展开。

（3）电路/系统检验

1）观察故障诊断仪参数“Deployment Loop Resistance（展开回路电阻）”。读数应在 2.1 ~4.0Ω 之间。

如果不在规定范围内，则进行“电路/系统测试”。

2）当移动以下每个插接器附近的线束时，观察故障诊断仪参数“Deployment Loop Resistance（展开回路电阻）”。读数应该保持在 2.1 ~4.0Ω 之间，且没有谷值或峰值。

① F113 安全带锚定器预紧器。

② 所有直列式线束。

③ K36 传感和诊断模块。

当移动线束时，如果读数不稳定，则检查每个插接器端子是否损坏或腐蚀，必要时进行修理。

（4）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开相应的 F113 安全带锚定器预紧器的线束插接器。

2）断开故障诊断仪。

3）等待 120s，然后测试安全带锚定点预紧器控制电路端子 1 和端子 2 之间的电阻是否大于 25Ω。

如果小于规定范围，则测试控制电路之间是否短路，检查每个插接器和插接器定位器，以确保短接棒被抬高。如果电路和短接棒都测试正常，则更换传感和诊断模块。

4）将点火开关置于 ON 位置，测试每个安全带锚定器预紧器控制电路的端子 1、2 和搭铁之间的电压是否低于 11V。

如果电压高于规定范围，则测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换 K36 传感和诊断模块。

5）将点火开关置于 OFF 位置，测试每个安全带锚定点预紧器控制电路端子 1、2 与搭铁之间电阻是否大于 25Ω。

如果小于规定范围，则测试控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换

传感和诊断模块。

6）在安全带锚定点预紧器控制电路端子 1 和端子 2 之间安装一个带 3A 熔丝的跨接线。

7）确认故障诊断仪参数“Deployment Loop Resistance（展开回路电阻）”小于 2Ω。

如果大于规定范围，则测试控制电路 1 和 2 是否开路。如果电路测试正常，则更换传感和诊断模块。

8）如果所有电路测试都正常，则更换 F113 安全带锚定器预紧器。

4. DTC B0052

（1）故障诊断码说明

DTC B0052 00：指令气囊展开故障

DTC B0052 56：指令气囊展开转换太多

（2）电路/系统说明　安全气囊系统传感和诊断模块（SDM）检测车辆碰撞，并在授权情况下，向安全气囊和锚定器和/或卷收器预紧器发送展开信号。发出每条展开指令之后，传感和诊断模块设置故障诊断码 B0052。传感和诊断模块发出 3 条展开指令前，故障诊断码 B0052 将锁定且不会被清除。因此，需使用报废程序，更换传感和诊断模块。

（3）电路/系统检验

1）确认未设置 DTC B0052 00。

如果已设置故障诊断码，则将其清除。

2）确认未设置 DTC B0052 56。

如果设置了故障诊断码，则更换传感和诊断模块。

5. DTC B0082

（1）故障诊断码说明

DTC B0082 01：安全带提示灯传感器对蓄电池短路

DTC B0082 02：安全带提示灯传感器对搭铁短路

DTC B0082 04：安全带提示灯传感器电路开路

（2）电路/系统说明　乘客座垫内的乘客安全带提示灯传感器，向安全气囊系统传感和诊断模块（SDM）提供输入信号。传感和诊断模块提供低电平参考电压电路和安全带提示灯传感器信号电路，以确定乘客座椅是否有人乘坐。

（3）电路/系统检验

1）将点火开关置于 ON 位置，乘客座椅无人乘坐，确认故障诊断仪“Passenger Seat Occupancy Status（乘客座椅乘坐状态）”参数为“Empty Seat（空位）”。

2）乘客座椅有人乘坐时，确认故障诊断仪“Passenger Seat Occupancy Status（乘客座椅乘坐状态）”参数为“Occupied（有人）”。

（4）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开安全带提示灯传感器的线束插接器。

2）测试搭铁电路端子 2 和搭铁之间的电阻是否小于 30Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换传感和诊断模块。

3）将点火开关置于 ON 位置，测试信号电路端子 1 和搭铁之间的电压是否为 4.75～5.25V。

如果低于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，则更换传感和诊断模块。

如果高于规定范围，则测试信号电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换传感和诊断模块。

4）如果电路测试都正常，则更换安全带提示灯传感器。

6. DTC B0083～B0086

（1）故障诊断码说明

DTC B0083 01：中央正面碰撞传感器对蓄电池短路

DTC B0083 02：中央正面碰撞传感器对搭铁短路

DTC B0083 04：中央正面碰撞传感

器开路

DTC B0083 39：中央正面碰撞传感器内部电子故障

DTC B0083 3A：中央正面碰撞传感器安装了错误的部件

DTC B0083 71：中央正面碰撞传感器接收到无效串行数据

DTC B0085 01：左前侧碰撞传感器对蓄电池短路

DTC B0085 02：左前侧碰撞传感器对搭铁短路

DTC B0085 04：左前侧碰撞传感器开路

DTC B0085 39：左前侧碰撞传感器内部故障

DTC B0085 3A：左前侧碰撞传感器安装了错误的部件

DTC B0085 71：左前侧碰撞传感器接收到无效串行数据

DTC B0086 01：右前侧碰撞传感器对蓄电池短路

DTC B0086 02：右前侧碰撞传感器对搭铁短路

DTC B0086 04：右前侧碰撞传感器开路

DTC B0086 39：右前侧碰撞传感器内部故障

DTC B0086 3A：右前侧碰撞传感器安装了错误的部件

DTC B0086 71：右前侧碰撞传感器接收到无效串行数据

（2）电路/系统说明 所配备的碰撞传感器用于加强安全气囊系统（SIR）的性能。碰撞传感器是电子传感器，不属于展开回路组成部分，但向安全气囊系统传感和诊断模块（SDM）提供输入信号。碰撞传感器可帮助识别某些正面和侧面碰撞的严重程度。传感和诊断模块利用来自碰撞传感器的输入信号，帮助确定碰撞的严重程度，进一步支持气囊的展开。如果传感和诊断模块确定需要展开气囊，它就会使电流流经展开回路，从而展开正面气囊。

（3）电路/系统检验

1）确认DTC B0083～B0086症状字节39或71未被设为当前值。

若症状字节39或71被设为当前值，则更换相应B59或B63碰撞传感器。

2）确认传感和诊断模块校准符合车辆识别号信息、软件零件号和校准零件号。

如果信息或零件号有误，则编程传感和诊断模块。

3）确认正确的碰撞传感器对应正确的零件号，符合零件说明书里的标签零件号。

如果零件号不吻合，则更换错误的B59或B63碰撞传感器。

4）确认DTC B0083～B0086症状字节01、02或04未被设为当前值。

若症状字节01、02或04被设为当前值，则执行“电路/系统测试”。

7. DTC B0091

（1）故障诊断码说明

DTC B0091 01：中央正面碰撞传感器对蓄电池短路

DTC B0091 02：中央正面碰撞传感器对搭铁短路

DTC B0091 04：中央正面碰撞传感器开路电路

DTC B0091 39：中央正面碰撞传感器内部电子故障

DTC B0091 3A：中央正面碰撞传感器安装了错误的部件

DTC B0091 71：中央正面碰撞传感器接收到无效串行数据

（2）电路/系统说明 所配备的碰撞传感器用于加强安全气囊系统（SIR）的性能。传感和诊断模块利用来自碰撞传感器的输入信号，帮助确定碰撞的严重程度，进一步支持气囊的展开。如果传感器和诊断模块确定需要展开气囊，它就会使电流流经展开回路，从而展开相应的安全气囊。中央正面碰

撞传感器和侧碰撞传感器采用了双向2线电路。传感器调节接口电流，将识别号、健康状态和展开指令发送到安全气囊系统传感和诊断模块（SDM）。传感和诊断模块为传感器提供电源和搭铁。将点火开关置于ON位置，并且首次检测到来自传感和诊断模块的输入电源时，传感器将执行内部诊断并向传感和诊断模块发送识别号，以此作为响应。如果响应时间小于5s，传感和诊断模块则认为识别号有效。传感器将状态信息不断地发送到传感和诊断模块，再由传感和诊断模块确定传感器电路是否有故障。当检测到故障时，传感和诊断模块通过断电和重新通电的方式对传感器进行2次复位。如果故障仍存在，传感和诊断模将设置一个故障诊断码。

（3）电路/系统检验

1）对于DTC B0091 39、B0091 3A和B0091 71，更换B59中央正面碰撞传感器。

2）对于DTC B0091 01、B0091 02和B0091 04，进行电路/系统测试。

（4）电路/系统测试

1）将点火开关置于OFF位置，断开传感和诊断模块处的X2线束插接器。

2）测试信号电路端子23和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果不是规定值，则测试信号电路是否对搭铁短路。

3）将点火开关置于ON位置，测试信号电路端子23和搭铁之间的电压是否低于1V。

如果高于规定范围，则测试信号电路是否对电源短路。

4）将点火开关置于OFF位置，测试低电平参考电压电路端子24和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果不是规定值，测试低电平参考电压电路是否对搭铁短路。

5）将点火开关置于ON位置，测试低电平参考电压电路端子24和搭铁之间的电压是否低于1V。

如果高于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否对电源短路。

6）测试信号电路端子23和低电平参考电压电路端子24之间电压是否为1.8～5.5Ω。

如果低于规定范围，则更换B59中央正面碰撞传感器

如果大于规定范围，则测试信号电路和低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换B59中央正面碰撞传感器。

7）如果所有电路测试都正常，则更换传感和诊断模块。

8. DTC B0098

（1）故障诊断码说明

DTC B0098 01：乘客安全气囊停用开关电路对蓄电池短路

DTC B0098 02：乘客安全气囊停用开关电路对搭铁短路

DTC B0098 04：乘客安全气囊禁用开关电路开路

（2）电路/系统说明　当点火开关置于ON位置，传感和诊断模块（SDM）将执行接通测试以便诊断传感和诊断模块自身的关键性故障。传感和诊断模块使调节电压通过停用开关电路并确认电流强度持续检查停用开关位置和电路故障。

（3）电路/系统测试

1）将点火开关置于OFF位置，断开S40乘客安全气囊停用开关的线束插接器。

2）测试搭铁电路端子3和搭铁之间的电阻是否小于30Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换传感和诊断模块。

3）将点火开关置于ON位置，测试信号电路端子1与搭铁之间的电压是否为4.75～5.25V。

如果低于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，则更换传感和诊断模块。

如果高于规定范围，则测试信号电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换传感和诊断模块。

4）如果所有电路测试都正常，则更换乘客安全气囊停用开关。

（4）电路/系统测试

1）断开乘客安全气囊停用开关的线束插接器。

2）打开开关，测试信号端子 1 和搭铁端子 3 之间的电阻是否在 380 ~420Ω 之间。

如果不在规定范围内，则更换乘客安全气囊停用开关。

3）关闭开关，测试信号端子 1 和搭铁端子 3 之间的电阻是否在 95 ~105Ω 之间。

如果不在规定范围内，则更换乘客安全气囊停用开关。

9. DTC B1001

（1）故障诊断码说明

DTC B1001 00：选装件配置

（2）电路/系统说明 安全气囊系统传感和诊断模块存储了一个主数据键值(4 位数字)。将点火开关置于 ON 位置，传感和诊断模块通过串行数据通信电路将此信息与存储在车身控制模块中的信息进行比较。如果存储在传感和诊断模块中的信息与车身控制模块的信息不匹配，将设置 DTC B1001。

（3）电路/系统检验

注意

执行完车身控制模块设置传感和诊断模块主键值的步骤后，切换点火开关。这可以使车身控制模块读入新的传感和诊断模块主键值

确认故障诊断仪显示车身控制模块的“SDM Primary Key Status(传感和诊断模主键值状态)”为“Valid(有效)”。

如果传感和诊断模块主键值无效，则执行车身控制模块设置传感和诊断模块主键值步骤。

10. DTC B1019

（1）故障诊断码说明

DTC B1019 00：系统配置错误

（2）电路/系统说明 安全气囊系统传感和诊断模块监测安装在车辆上的安全部件的数量。当点火开关置于 ON 位置时，传感和诊断模块评估安装在车辆上的安全部件的数量，将此数量与其预期当前校准车辆上所安装的部件数量做比较。如果检测到的部件与传感和诊断模块校准的编程部件不匹配，则设置 DTC B1019。传感器和诊断模块将检测的部件包括安全气囊展开回路、碰撞传感器、乘客感知系统部件、座椅位置传感器、停用开关和安全带开关。

（3）电路/系统检验

注意

在设置程序完成前，在更换传感和诊断模块和/或对其重新编程后可设置 DTC B1019。如果 DTC B1019 被设置为当前或历史故障诊断码，那么设置程序将不能完成。如果在设置程序执行前检测到展开电路短路或开路，则传感和诊断模块将设置 DTC B1019。

1）将点火开关置于 ON 位置，确认未设置其他传感和诊断模块故障诊断码。

如果设置了其他传感和诊断模块故障诊断码，则首先要对故障诊断码进行诊断。

2）使用故障诊断仪查看传感和诊断模块撞击传感器配置的故障诊断仪数据列表。确认故障诊断仪数据列表显示的撞击传感器与车辆实际配置的撞击传感器产品号相同。

如果撞击传感器的号码不相符，则确认传感和诊断模块导入的校准文件是否正确。

如果传感和诊断模块的校准文件正确，则车辆的传感器数目少于/多于其应有数目。修改车辆设置以与传感和诊断模块撞击传感器校准故障诊断仪数据列表相匹配。

3）使用故障诊断仪查看传感和诊断模块启用展开回路配置的故障诊断仪数据列表。确认故障诊断仪数据列表显示的启用展开回路与车辆实际配置的启用展开回路相同。

如果启用展开回路的号码不相符，则确认诊断模块导入的校准文件是否正确。

如果诊断模块的校准文件正确，则修改车辆设置以与诊断模块启用展开回路校准故障诊断仪数据列表相匹配。

4）如果诊断模块的撞击传感器和启用展开回路与汽车的设置相同，而故障诊断码依然显示为当前值，则更换 K36 传感和诊断模块。

11. 安全气囊指示灯电路故障

（1）电路/系统说明　将点火开关置于 ON 位置检查灯泡时，驾驶员安全气囊指示灯将闪烁，并在灯泡检查完成后熄灭。在灯泡检查期间，安全气囊系统传感和诊断模块（SDM）对安全气囊系统进行诊断测试。如果存在任何故障，SDM 将通过串行数据请求组合仪表稳定地点亮气囊指示灯。如果此前存在故障，点火开关置于 ON 位置后，气囊指示灯会立即稳定点亮。如果点火 1 电压超出 9～16V 的正常工作电压范围，则 SDM 将指令组合仪表在不存在故障诊断码的情况下点亮安全气囊指示灯，然后停用所有展开回路。

（2）电路/系统测试

1）确认未设置 SDM 故障诊断码。如果设置了任何故障诊断码，则进行故障码检修。

2）用故障诊断仪指令组合仪表将所有组合仪表指示灯点亮并熄灭。气囊指示灯应按指令点亮和熄灭。如果气囊指示灯没有按预期情况点亮和熄灭，则更换组合仪表。

3）如果所有电路测试都正常，则更换 SDM 模块。

12. 安全气囊系统的解除和启用

（1）安全气囊系统维修注意事项　安全气囊系统 SDM 有一个后备电源。如果在碰撞中传感和诊断模块失去了与蓄电池的连接，则后备电源为安全气囊提供展开电源。当切断车辆电源后，该展开电源将最多维持 1min。解除安全气囊系统后，使用该系统前等待 1min，以防止后备电源使安全气囊展开。

（2）一般维修注意

1）为了正确维修车辆并将车辆恢复到原来的完整状态，必须遵守以下维修注意事项：

① 禁止将安全气囊置于 65℃ 以上的温度之中。

② 确认更换件的零件号正确。切勿用其他型号车辆的部件进行替换。

③ 只能使用从上海通用汽车特约售后服务中心处获得的原装 SGM 更换零件。切勿使用回收零件对安全气囊系统进行修理。

2）如果以下任何部件从 92cm 或更高的高度掉落，则将其弃用：

① 安全气囊系统传感和诊断模块。

② 任何安全气囊。

③ 驾驶员转向盘安全气囊线圈。

④ 任何碰撞传感器。

⑤ 安全带锚定器和/或卷收器预紧器。

⑥ 乘客感知模块和/或乘客传感器。

（3）解除程序（安全气囊熔丝）

1）转动转向盘，使车轮处于正向前位置。

2）将点火开关置于 OFF 位置。

> **注意**
>
> 为避免安全气囊意外展开、人身伤害或对安全气囊系统进行不必要的维修，拆下所有传感和诊断模块供电电路的熔丝。拆下所有 SDM 熔丝并将点火开关置于 ON 位置后，“AIR BAG（安全气囊）”警告灯将点亮。这属于正常操作，并不表示安全气囊系统有故障。

3）找到并拆下 SDM 供电电路的熔丝。

4）在处理该系统前，请等待 1min 以上。

（4）解除程序（蓄电池负极电缆）

1）转动转向盘，使车轮处于正向前位置。

2）将点火开关置于 OFF 位置。

3）将蓄电池负极电缆从蓄电池上断开。

4）在处理该系统前，等待 1min。

（5）启用程序（安全气囊熔丝或蓄电池负极电缆）

1）将点火开关置于 OFF 位置。

2）安装 SDM 供电电路的熔丝。

3）将点火开关置于 ON 位置。“AIR BAG（安全气囊）”指示灯将闪烁，然后熄灭。

4）如果“AIR BAG（安全气囊）”指示灯没有按照上述说明进行工作，则说明系统有故障。

五、维修指南

1. 安全气囊系统转向盘模块的更换

（1）拆卸程序

1）解除安全气囊系统（SIR）。

2）使用螺钉旋具或同等工具在 30mm 处转动约 30°拆下紧固螺柱。

3）降下转向柱并移到最后端位置，将转向盘转至 3 点钟和 9 点钟位置，使孔位于顶端。

4）将螺钉旋具插入到两个维修开口内并向内推动弹簧紧固件以将转向盘充气模块从转向盘上松开。

5）如图 5-5-5 所示，断开电气插接器 1，然后拆下转向盘安全气囊系统模块 2。

（2）安装程序

1）连接电气插接器。

2）将安全气囊系统模块紧固件与转向盘弹簧紧固件对准。

3）将安全气囊系统模块用力推入到转向盘内以使弹簧紧固件接合。

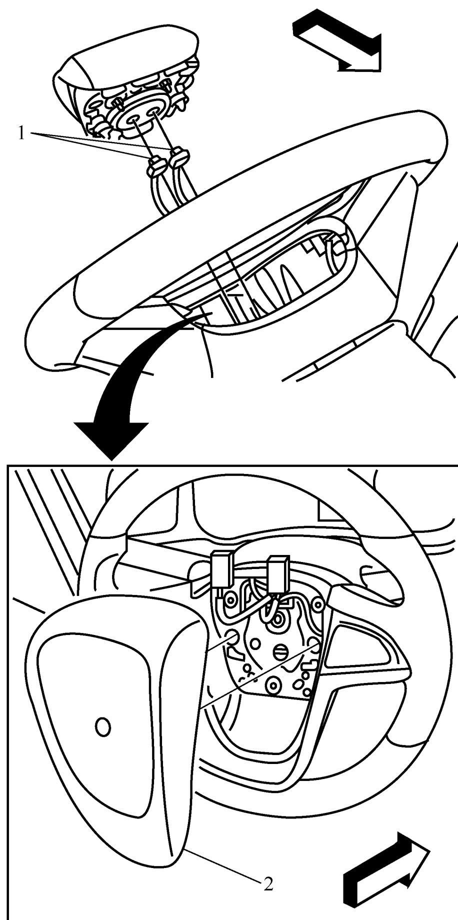


图 5-5-5　更换安全气囊系统转向盘模块

4）启用安全气囊系统。

5）处理前应使模块完全展开。如果模块是在保修期内更换的，应在要求的零件保留期限后再完全展开并报废模块。

2. 安全气囊系统转向盘模块线圈的更换（图 5-5-6 和表 5-5-2）

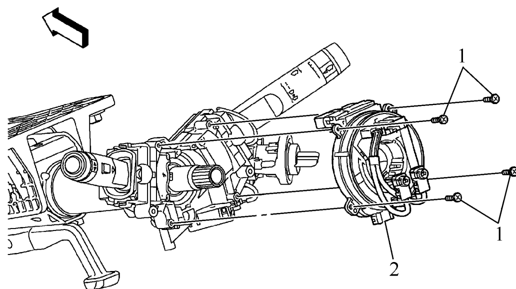


图 5-5-6　更换安全气囊系统转向盘模块线圈

表 5-5-2 安全气囊系统转向盘模块线圈的更换

引出编号	部件名称
预备程序： 1. 拆下转向盘 2. 松开转向柱装饰盖以便接近	
1	安全气囊系统转向盘模块线圈螺栓（数量:4） 紧固力矩： 15N·m
2	安全气囊系统转向盘模块线圈 程序： 1. 必要时，断开所有电气插接器 2. 移动转向盘位置传感器 ● 完成安装前不要将定心凸块从新的安全气囊系统转向盘模块线圈上拆下，否则将需要重新对中 ● 如果需要将安全气囊系统转向盘模块线圈重新对中，则进行“安全气囊系统转向盘模块线圈的对中”程序

3. 安全气囊系统转向盘模块线圈的对中

注意

新安装的安全气囊系统线圈总成需要对中。若定位不当，安全气囊系统线圈总成可能损坏，导致安全气囊系统故障。

1）在将安全气囊系统转向盘模块线圈对中之前，确保车轮保持在正前位置以及转向轴的中间标记 1 位于 6 点钟位置，如图 5-5-7 所示。

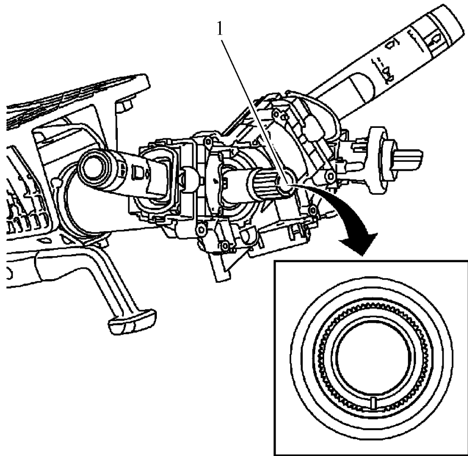


图 5-5-7 转向盘对中

2）顺时针旋转弹簧电缆的凸轮，直到线圈带停止。切勿用力过度。

3）逆时针旋转弹簧电缆的凸轮 3 周至中间位置。

4）正确对准，直到对中窗口露出黄色 1，如图 5-5-8 所示，此时表示为对中位置。

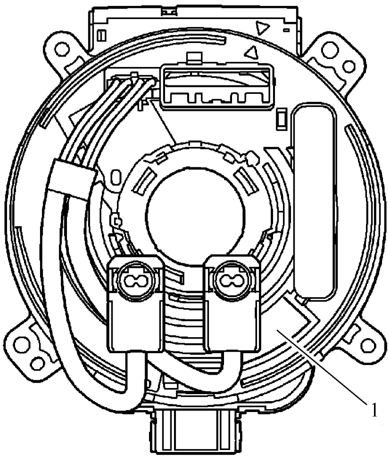


图 5-5-8 转向盘模块线圈的对中

4. 安全气囊系统控制模块的更换（图 5-5-9和表 5-5-3）

表 5-5-3 安全气囊系统控制模块的更换

引出编号	部件名称
预备程序： 1. 解除安全气囊系统 2. 拆下前地板控制台加长板	
1	仪表板横梁撑杆紧固件（数量:3） 程序： 移动前地板控制台区域的左侧前地板地毯 紧固力矩： 22N·m
2	仪表板横梁撑杆
3	安全气囊系统控制模块紧固件（数量:3） 程序： 1. 将适配器从地板左侧后出风管上拆下 2. 断开电气插接器 紧固力矩： 10N·m
4	安全气囊系统控制模块 程序： 1. 用三个紧固件紧固安全气囊系统控制模块 2. 连接电气插接器 3. 更换后，对安全气囊系统控制模块编程

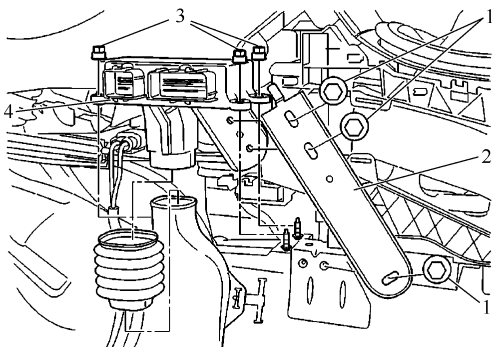


图 5-5-9 更换安全气囊系统控制模块

5. 碰撞后所需的修理和检查

(1) 安全气囊展开或未展开的事故 经过任何碰撞后，都应检查以下部件。如果发现任何损坏，则应更换部件。如果发现安装点或安装构件有任何损坏，应根据需要修理部件或更换相应的构件。

1) 转向柱。检查转向柱是否有弯曲、扭曲、变形或任何其他形式的损坏。

2) 仪表板膝垫和安装点。检查膝垫是否有弯曲、扭曲、变形或任何其他形式的损坏。

3) 仪表板托架、撑杆等。检查是否有弯曲、扭曲、变形或任何其他形式的损坏。

4) 安全带。执行安全带操作和功能检查。

5) 仪表板横梁。检查是否有弯曲、扭曲、变形或任何其他形式的损坏。

6) 仪表板安装点和托架。检查是否有弯曲、扭曲、变形或任何其他形式的损坏。

7) 座椅和座椅安装点。检查是否有弯曲、扭曲、变形或任何其他形式的损坏。

(2) 正面安全气囊展开的事故 在发生使安全气囊展开的碰撞后，更换以下部件：

1) 乘客仪表板安全气囊。

2) 驾驶员转向盘安全气囊。

3) 安全气囊系统 SDM。

4) 正面和/或侧碰撞传感器。

5) 驾驶员/乘客座椅侧安全气囊(如展开)。

6) 座椅靠背护套上的侧座椅安全气囊(如展开)。

7) 驾驶员/乘客安全带锚定器和/或卷收器预紧器。

8) 转向盘安全气囊线圈和线圈引线(检查是否因过热而熔化、烧焦或其他损坏)。

9) 乘客仪表板安全气囊、转向盘安全气囊、传感和诊断模块、座椅侧安全气囊模块(如展开)及安全带锚定器和/或卷收器预紧器的安装点或安装构件(检查是否损坏，必要时修理或更换部件)。

(3) 侧座椅安全气囊展开事故 在发生使驾驶员/乘客侧座椅安全气囊展开的碰撞后，更换以下部件：

① 在碰撞侧的左/右侧侧碰撞传感器。

② 在碰撞侧的左/右侧车顶纵梁安全气囊。

③ 安全气囊系统 SDM 模块，如果出现 DTC B0052 56，则更换安全气囊系统安全带锚定器和/或卷收器预紧器，驾驶员或乘客座椅靠垫护套。

注意

切勿维修或更换座椅靠背装饰罩与内部安装的座椅侧安全气囊模块的座椅缝合或接缝处。从原装设备制造商处更换整个座椅靠背装饰护套。非原装设备制造商座椅缝合会造成安全气囊不能正常展开，导致人身伤害。

对以下部件进行进一步的检查：

1) 侧碰撞传感器和碰撞侧驾驶员/乘客侧座椅安全气囊的安装点或安装构件(检查是否损坏,必要时修理或更换各个部件)。

2) 左侧/右侧侧碰撞侧车顶纵梁安全气囊的安装点、安装构件、车顶内衬和装饰件(检查是否损坏,必要时修理或更换各个部件)。

3) 传感和诊断模块以及安全带锚定器和/或卷收器预紧器的安装点或安装构件(检查是否损坏,必要时修理或更换各个部件)。

4）座垫骨架。

5）座椅倾角调节器和调节器盖(如装备)。

6）座椅调节器。

7）座椅靠背骨架。

8）车门装饰件总成。

9）受撞击的座垫侧罩和开关。

（4）碰撞传感器更换指南

1）不论安全气囊是否展开都要更换碰撞传感器。

2）即使碰撞传感器没有损坏迹象也要更换。

3）如果根据故障诊断码(DTC)判断发现碰撞传感器故障，则更换安全气囊系统碰撞传感器。

六、专用工具和设备

专用工具和设备，见表 5-5-4。

表 5-5-4　专用工具和设备

图示	编号/说明
	J 38826 安全气囊系统展开线束
	J 39401-B 安全气囊系统展开夹具

第六节　防 盗 系 统

一、防盗系统电路

防盗系统电路电路图如图 5-6-1 所示。

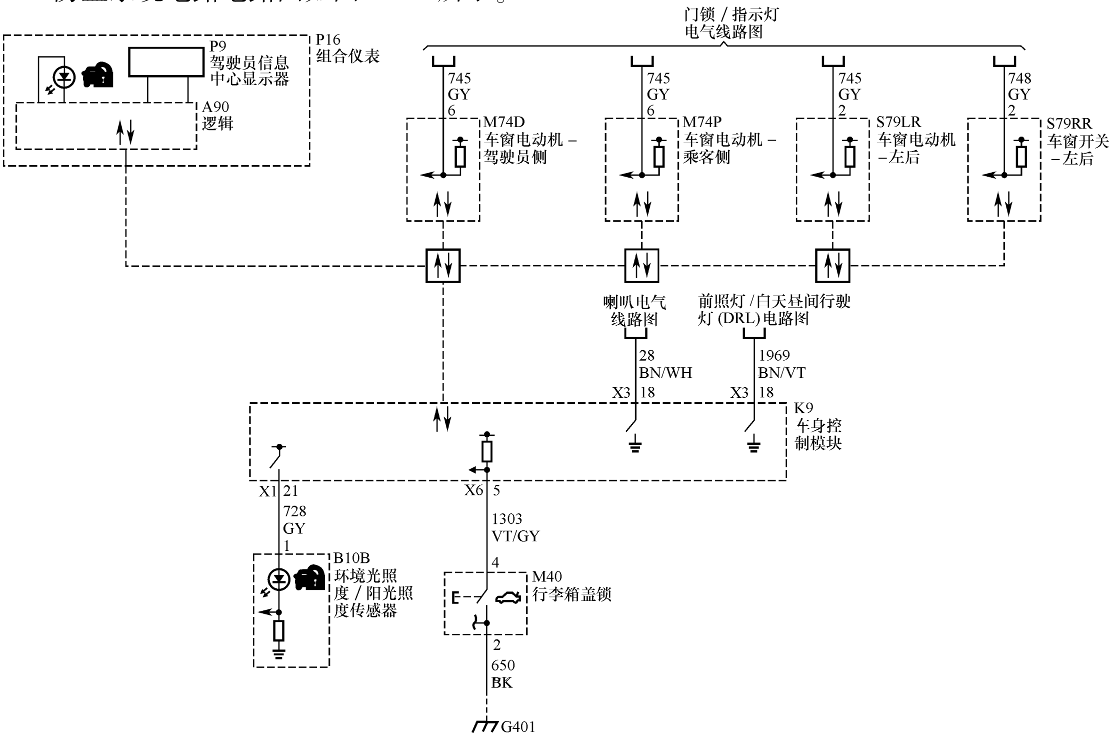


图 5-6-1　防盗系统电路图

二、诊断信息和程序

1. DTC B0685

（1）故障诊断码说明

DTC B0685 02：安全系统指示灯电路对搭铁短路

（2）电路/系统说明 车身控制模块根据安全防盗系统的指令控制安全 LED。安全 LED 位于仪表板，作为环境光照传感器的一部分并且始终提供搭铁。当安全防盗系统请求指令 LED 点亮时，车身控制模块向安全指示灯控制电路提供电压，点亮 LED。

（3）电路/系统检验 启动安全防盗系统。在启动过程中，安全 LED 应点亮和/或闪烁。

（4）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 B10B 光照/日照环境传感器上的线束插接器。

2）测试搭铁电路端子 6 和搭铁之间的电阻是否小于 10Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。

3）将点火开关置于 ON 位置，测试控制电路端子 1 和搭铁之间的电压是否低于 1V。

如果电压高于规定范围，则测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换 K9 车身控制模块。

4）指令安全 LED 点亮。测试控制电路端子 1 和搭铁之间是否有 B+。

如果电压低于规定范围，则测试控制电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K9 车身控制模块。

5）如果所有电路测试正常，则更换 B10B 光照/日照环境传感器。

2. DTC B291B

（1）故障诊断码说明

DTC B291B 00：安全防盗系统传感器故障

DTC B291B 39：安全防盗系统传感器内部故障

DTC B291B 42：安全防盗系统传感器的校准未编程

（2）电路/系统说明 该诊断适用于安全防盗系统传感器（侵入/倾角传感器）中内部微处理器的完好性故障。

（3）电路/系统测试 确认未设置 DTC B291B。

如果设置了故障诊断码，则编程 K38 安全防盗系统传感器。如果再次设置故障诊断码，则更换 K38 安全防盗系统传感器。

3. 安全防盗系统（CTD）不能用钥匙开锁解除

（1）电路/系统说明 安全防盗系统是一个基于软件的系统，该系统中的车身控制模块主动监测某些输入，以确定是否试图非法进入车辆。驾驶员车门锁芯开关用于输入，以解除安全防盗系统。驾驶员车门模块监测驾驶员车门钥匙开关信号电路，以确定驾驶员车门锁芯是否旋转，指示正在使用车辆钥匙对车辆解锁且安全防盗系统应被解除。位于车门锁闩总成内的车门锁芯开关向信号电路车身控制模块提供开关搭铁。

（2）电路/系统检验 将点火开关置于 ON 位置，确认当用车辆钥匙转动驾驶员车门锁芯时，故障诊断仪“Driver Door Key Cylinder Lock/Unlock Switch（驾驶员车门钥匙锁芯锁止/解锁开关）”参数在“Inactive（未启动）”和“Active（启动）”之间变换。

（3）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 A23D 驾驶员车门锁闩总成的线束插接器。

2）将点火开关置于 OFF 位置，测试搭铁电路端子 8 和搭铁之间的电阻是否小于 10Ω。

如果大于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测

试正常，则更换 A15 车身控制模块。

3）将点火开关置于 ON 位置，确认故障诊断仪“Driver Door Key Cylinder Lock/Unlock Switch(驾驶员车门钥匙锁芯锁止/解锁开关)”参数为“Inactive(未启动)”。

如果不是规定值，则测试信号电路端子是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 A15 车身控制模块。

4）在信号电路端子和搭铁之间，安装一条带 3A 熔丝的跨接线。确认故障诊断仪“Driver Door Key Cylinder Lock/Unlock Switch(驾驶员车门钥匙锁芯锁止/解锁开关)”参数为“Active(启动)”。

如果不是规定值，则测试信号电路是否对电源短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K9 车身控制模块。

5）如果所有电路测试都正常，则测试或更换 A23D 驾驶员车门锁闩总成。

4. 安全防盗系统故障

（1）电路/系统说明　安全防盗系统是一个基于软件的系统，该系统中的车身控制模块主动监测某些输入，以确定是否有试图非法进入车辆的情况。根据这些输入，如车门未关开关、行李箱未关开关和发动机舱盖未关开关，车身控制模块确定是否需要安全防盗系统报警。如果检测到非法进入，则作为一种防盗方式，车身控制模块将使车辆喇叭鸣响并使转向信号灯闪烁。

（2）电路/系统检验

1）将点火开关置于 ON 位置，逐个打开和关闭每个车门，同时观察车门未关指示灯/信息。打开和关闭每个车门时，指示灯/信息应在车门未关和车门关闭状态之间正确切换。

如果打开和关闭每个车门时车门未关指示灯/信息未正确切换，则进行“车门未关指示灯故障”检修。

2）完全降下驾驶员车门窗并关闭所有车门。

3）将点火开关置于 OFF 位置，启动安全防盗系统。确认故障诊断仪“Content Theft Deterrent Alarm Status(安全防盗系统警报状态)”参数为“Armed(启动)”。

如果不是规定值，则进行遥控门锁系统故障检修。

4）在没有解除系统的情况下，通过打开的驾驶员车窗将手伸入车内，解锁并打开驾驶员车门。确认故障诊断仪“Content Theft Deterrent Alarm Status(安全防盗系统警报状态)”参数为“Alarm(警报)”。

如果不是规定值，则更换 K9 车身控制模块。

5）在车门打开的情况下，确认车辆喇叭鸣响且车外灯闪烁。

如果喇叭不鸣响，则进行“喇叭故障”检修。

如果车外灯不闪烁，则进行“前照灯故障”检修。

5. 玻璃破裂传感器故障

（1）电路/系统说明　始终向安装在后侧车窗玻璃的玻璃破裂传感器提供 B+电压。车身控制模块搭铁玻璃破裂传感器电路。若电压干扰玻璃破裂传感器，警报将鸣响。

（2）电路/系统检验　将点火开关置于 ON 位置时，观察故障诊断仪上的“Current Content Theft Deterrent Trigger(当前安全防盗系统触发)”参数。该读数应为 0 个计数。

（3）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 B159L 左侧玻璃破裂传感器的线束插接器。

2）将点火开关置于 OFF 位置，测试搭铁电路端子 1 X1 和搭铁之间的电阻是否小于 10Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路。如果电路测试正常，则更换 K9 车身控制模块。

3）在搭铁电路端子 1 X1 和控制电路端

子 1 X2 之间安装一个测试灯。

如果测试灯始终熄灭，则测试控制电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 B159R 右侧玻璃破裂传感器。

4）如果所有电路测试都正常，则测试或更换 B159L 左侧玻璃破裂传感器。

6. 安全指示灯故障

（1）电路/系统说明 车身控制模块基于防盗模块系统或安全防盗系统的指令控制安全指示灯。将点火开关置于 OFF 位置，安全指示灯由安全防盗系统指令。将点火开关置于 ON 位置，安全指示灯由防盗模块系统指令。

安全指示灯位于仪表板组合仪表上，并始终获得 B + 电压。防盗模块或安全防盗系统请求指令指示灯点亮时，车身控制模块向安全指示灯控制电路提供搭铁，点亮指示灯。

（2）电路/系统检验 启动安全防盗系统。在启动顺序过程中，安全指示灯将点亮和/或闪烁。

（3）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 B10B 光照/日照环境传感器上的线束插接器。

2）将点火开关置于 OFF 位置，测试低电平参考电压电路端子 4 和搭铁之间的电阻是否小于 60Ω。

如果大于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。

3）将点火开关置于 ON 位置，测试控制电路端子 1 和搭铁之间的 B + 电压。

如果电压低于规定范围，则测试控制电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K9 车身控制模块。

4）如果所有电路测试正常，则更换 B10B 光照/日照环境传感器。

7. 防盗警报器故障(警报器)

（1）电路/系统说明 警报器监测警报启用信号电路，当车身控制模块显示发生了需要警报的事件时，鸣响声音警报。警报器独立于车身控制模块监测其自身的电压电路。若电压干扰警报器，警报将鸣响。

（2）电路/系统检验 将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪指令警报器接通和关闭。聆听并感觉 KR101 防盗系统安全警报器继电器的接通和关闭。

（3）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 KR101 防盗系统安全警报器继电器。

2）将点火开关置于 ON 位置，确认控制电路端子 87 和搭铁之间的测试灯未点亮。

如果测试灯点亮，则测试控制电路是否对电源短路。

3）确认 B + 电路端子 30 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试 B + 电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，且 B + 电路熔丝熔断，则测试或更换 KR101 防盗系统安全警报器继电器。

4）确认 B + 电路端子 86 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试 B + 电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，且 B + 电路熔丝熔断，则测试控制电路端子 85 是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则测试或更换 KR101 防盗系统安全警报器继电器。

5）断开 P4 安全警报器处的线束插接器。

6）测试搭铁电路端子 B 和搭铁之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路。

7）接通 P4 安全警报器处的线束插接器。

8）在 B + 电路端子 30 和控制电路端子 87 之间连接一条带 15A 熔丝的跨接线。确认警报器启动。

如果警报器未启动，则测试控制电路是否开路，如果电路测试正常，则测试或更换

P4 安全警报器。

9）在 B + 电路端子 86 和控制电路端子 85 之间连接一个测试灯。

10）用故障诊断仪指令警报器接通和关闭。在指令状态之间切换时，测试灯应点亮和熄灭。

如果测试灯始终点亮，则测试控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K9 车身控制模块。

如果测试灯始终熄灭，则测试控制电路是否对电源短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 K9 车身控制模块。

11）如果所有电路测试都正常，则测试或更换 KR101 防盗系统安全警报器继电器。

（4）继电器测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 KR101 防盗系统安全警报器继电器。

2）测试端子 85 和 86 之间的电阻是否在 60 ~ 120Ω。

如果不在规定范围内，则更换 KR101 防盗系统安全警报器继电器。

3）测试以下端子之间的电阻是否为无穷大：

① 30 和 86。

② 30 和 87。

③ 30 和 85。

④ 85 和 87。

如果不是规定值，则更换 KR101 防盗系统安全警报器继电器。

4）在继电器端子 85 和 12V 电压之间，安装一条带 15A 熔丝的跨接线。在继电器端子 86 和搭铁之间安装一条跨接线。测试端子 30 和 87 之间的电阻是否小于 2Ω。

如果大于规定范围，则更换 KR101 防盗系统安全警报器继电器。

8. 防盗警报器故障（电动警报器）

（1）电路/系统说明　电动警报器监测警报启用信号电路，当车身控制模块显示发生了需要警报的事件时，鸣响声音警报。电动警报器独立于车身控制模块监测其自身的电压电路。若电压干扰电动警报器，警报将鸣响。

（2）电路/系统检验　将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪指令警报器接通和关闭。在指令状态之间切换时，警报器应接通和关闭。

（3）电路/系统测试

1）点火开关置于 OFF 位置，断开 P25 电动警报器车内防盗系统警报模块。

2）测试搭铁电路端子 4 和搭铁之间的电阻是否小于 10Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。

3）将点火开关置于 ON 位置，确认B + 电路端子 2 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试 B + 电路是否对搭铁短路或开路。

4）如果所有电路测试都正常，则更换 P25 电动警报器安全防盗系统警报模块。

三、维修指南

1. 防盗系统乘客舱传感器解除开关的更换（图 5-6-2 和表 5-6-1）

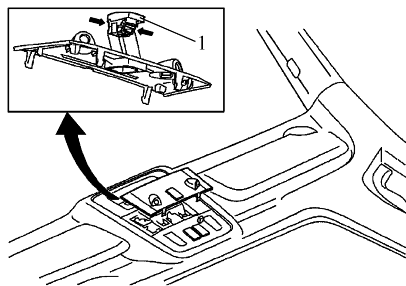


图 5-6-2　更换防盗系统乘客舱传感器解除开关

表 5-6-1　防盗系统乘客舱传感器解除开关的更换

引出编号	部件名称
预备程序： 拆下防盗系统传感器开口盖	
1	防盗系统乘客舱传感器解除开关 程序： 将开关从控制台上脱开

2. 防盗系统警报器的更换(图 5-6-3 和表 5-6-2)

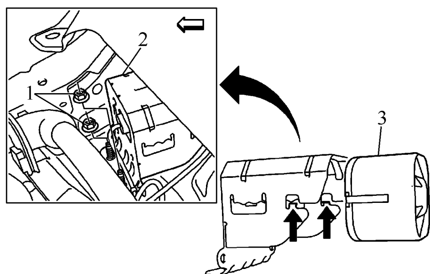


图 5-6-3　更换防盗系统警报器

表 5-6-2　防盗系统警报器的更换

引出编号	部 件 名 称
	预备程序： 拆下集气室挡水板
1	防盗系统警报器紧固件托架(数量:2) 紧固力矩： 9N·m
2	防盗系统警报器总成 程序： 1. 断开电气插接器 2. 将电缆卡夹从固定件上松开
3	防盗警报器 程序： 1. 弯曲防盗警报器托架上的拼接板 2. 拆下防盗警报器

3. 防盗系统模块的更换(图 5-6-4 和表 5-6-3)

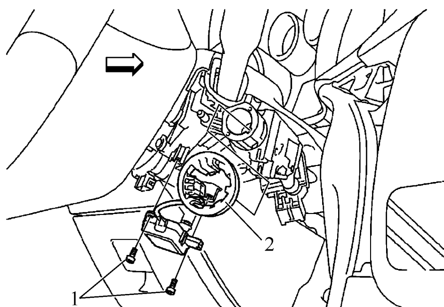


图 5-6-4　更换防盗系统模块

表 5-6-3　防盗系统模块的更换

引出编号	部 件 名 称
	预备程序： 拆下转向柱下装饰盖
1	防盗系统模块紧固件(数量:2) 程序： 断开电气插接器
2	防盗系统模块 程序： 将防盗系统模块从点火开关上松开

4. 防盗系统传感器的更换(图 5-6-5 和表 5-6-4)

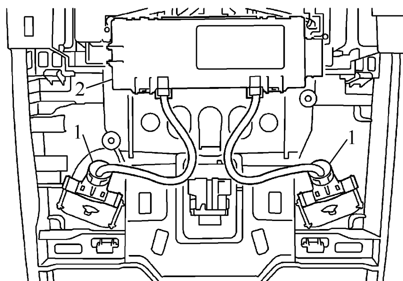


图 5-6-5　更换防盗系统传感器

表 5-6-4　防盗系统传感器的更换

引出编号	部 件 名 称
	预备程序： 拆下车顶控制台
1	防盗系统传感器 程序： 1. 将防盗系统传感器从固定件左右两侧松开 2. 拆下防盗系统传感器模块 3. 执行编程和程序设置

四、安全防盗系统(CTD)的说明与操作

启动安全防盗系统用来阻止车内物品被盗，当检测到非法进入车辆时，它会鸣响喇

叭并点亮车外灯约30s。安全防盗系统不影响发动机起动。

在安全防盗系统启动的情况下，以下任何一种情况都属于非法进入：

- 非法进入发动机舱盖下区域
- 非法进入行李箱
- 车门打开时未先使用遥控门锁发射器进行解锁
- 当安全防盗系统启动时蓄电池断开，然后又重新连接

该安全防盗系统部件包括：

- 车身控制模块
- 遥控功能接收器模块/遥控门锁接收器
- 安全指示灯
- 车门未关开关
- 行李箱未关开关
- 发动机舱盖未关开关

（1）启动安全防盗系统　使用以下程序来启动该系统：

1）将变速杆挂P位(驻车档)。

2）将点火开关置于OFF位置。

3）打开任一车门。

注意

如果车门手动锁止，则系统将不启动；必须用电动门锁开关或者遥控门锁发射器启动安全防盗系统。

4）使用电动门锁开关或者发射器的“LOCK(锁止)”按钮锁止车门。系统处于待机模式，不会启动起动计时器，直到所有车门关闭。

5）最后一个车门关闭后，系统将立即开始启动程序。如果车门关闭后用遥控门锁发射器启动系统，则一接收到发射器的“LOCK(锁止)”指令，就开始启动程序。

6）双击遥控门锁发射器上的“LOCK(锁止)”指令，将跳过延迟启动功能，强制系统启动。

7）如果车辆装备有被动式锁止装置，则当不再检测到遥控门锁发射器时，车辆将开始启动程序。

（2）在不启动安全防盗系统的情况下锁止车辆　可以不启动安全防盗系统即可锁止车辆。使用手动门锁或钥匙锁止车门能锁止车辆，但不会启动安全防盗系统。

（3）解除已启动系统　如果电动门锁开关或遥控门锁发射器已经请求启动系统，则该系统必须解除。

注意

由于车身控制模块将安全防盗系统模式状态保存在存储器中，断开蓄电池或拉出熔丝也无法停止启动模式。

1）要在待机模式下解除安全防盗系统，可执行以下任一操作：

①按下其中任何一个电动车门解锁开关。

②按下遥控门锁发射器上的“UNLOCK(解锁)”按钮。

③将一个有效的钥匙插入到点火开关并置于ON位置。

2）在启动模式(无事件发生)下或启用(警报鸣响期间)时解除安全防盗系统：

①按下遥控门锁发射器上的“UNLOCK(解锁)”按钮。

②将一个有效的钥匙插入到点火开关并置于ON位置。

（4）车身控制模块　安全防盗系统是车身控制模块的一个内部功能，车身控制模块利用串行数据和各种开关输入信息执行安全防盗系统的功能。当车身控制模块检测到非法进入车辆时，就会触发喇叭并点亮车外灯。车身控制模块有4个运行安全防盗系统的基本模式(解除、待机、启动和报警)。各种模式说明如下：

1）车身控制模块使安全防盗系统处于解除状态，直到满足以下条件：

① 将点火钥匙置于 OFF 位置。

② 使用电动门锁开关或者发射器的“LOCK(锁止)”按钮锁止车门。

2）检测到上述条件时，车身控制模块进入待机状态。当要求处于启动模式时，如果车门已经被打开，则待机模式将不启动计时器，直到最后的门被关上。

3）当关上最后的门，一个 15s 的计时器将启动。一旦计时器完成计时，车身控制模块进入启动模式。在此延迟之后，任何强行进入都会启动报警模式。

4）当车身控制模块检测到强行进入时，车身控制模块会进入报警模式。车身控制模块会触发喇叭并点亮车外灯 30s。之后为一个 3min 暂停，此时喇叭不再启动。如果在暂停之后没有发现新的入侵，则喇叭不启动。在系统暂停退出警报模式之后，必须解除系统或解除入侵条件。

(5) 车门未关开关 安全防盗系统使用车门未关开关作为状态指示器，以启动警报。车身控制模块通过每个车门未关开关的离散输入信号监视车门未关开关。当安全防盗系统启动时，如果车身控制模块收到指示车门打开的信号，则车身控制模块启动警报。

(6) 车门未关开关 安全防盗系统使用车门未关开关作为状态指示器，以启动警报。车身控制模块通过每个车门未关开关的离散输入信号监视车门未关开关。当安全防盗系统启动时，如果车身控制模块收到指示车门打开的信号，则车身控制模块启动警报。

(7) 输入信号装置 车身控制模块监视以下安全防盗系统输入：

① 车门未关开关。

② 遥控门锁发射器锁止/解锁按钮；发自遥控功能接收器模块/遥控门锁接收器的信息。

③ 防盗系统状态。使用正确车辆钥匙起动车辆时，车身控制模块使用防盗系统状态来解除系统或使警报平息。

④ 行李箱盖未关开关。

⑤ 发动机舱盖未关开关。

(8) 输出信号装置

① 喇叭继电器。

② 车外灯。

第六章

电源和信号分布

◆◆ 第一节 数据通信 ◆◆

一、电路图

1. 数据通信电路图

1）高速 GMLAN（不带 LE5），如图 6-1-1 所示。

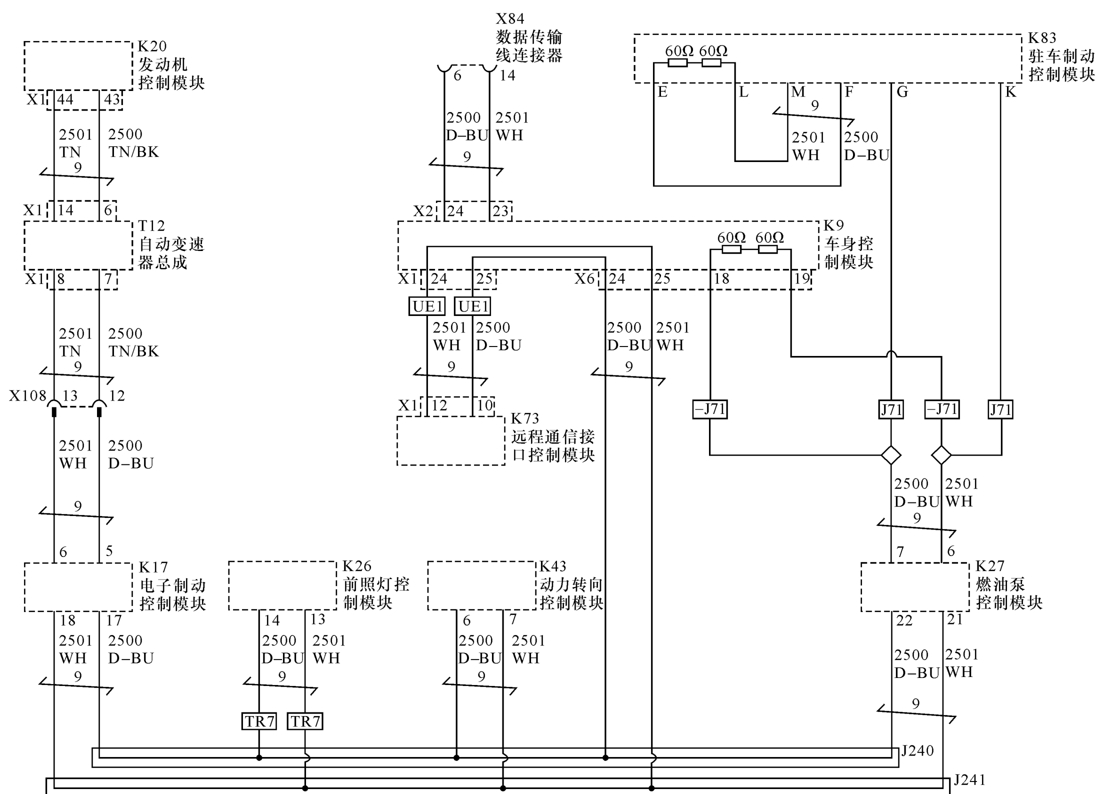


图 6-1-1 高速 GMLAN 连接图 01

2）高速 GMLAN（带 LE5），如图 6-1-2 所示。

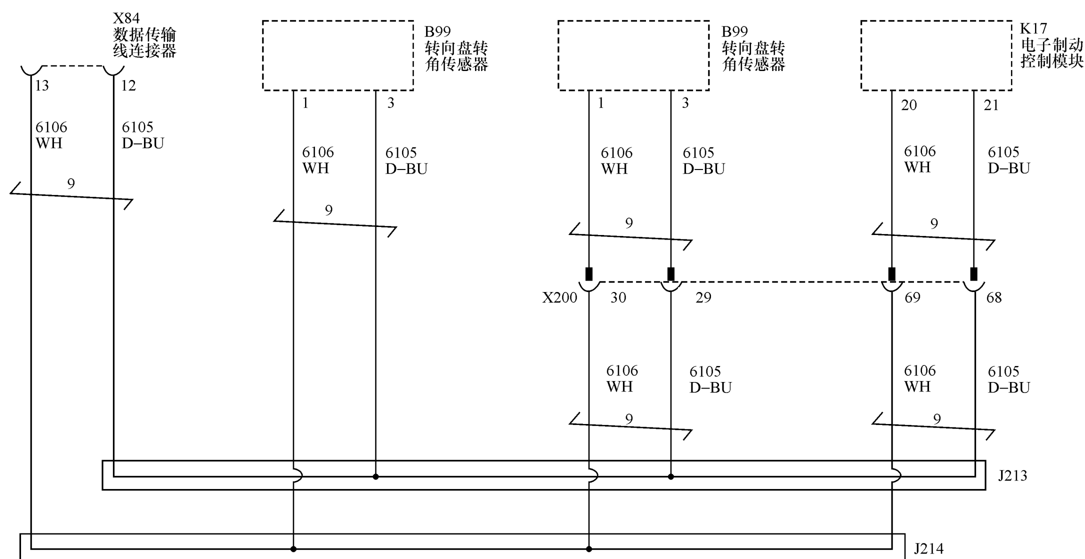


图 6-1-2　高速 GMLAN 连接图 02

3）低速和中速 GMLAN，如图 6-1-3 所示。

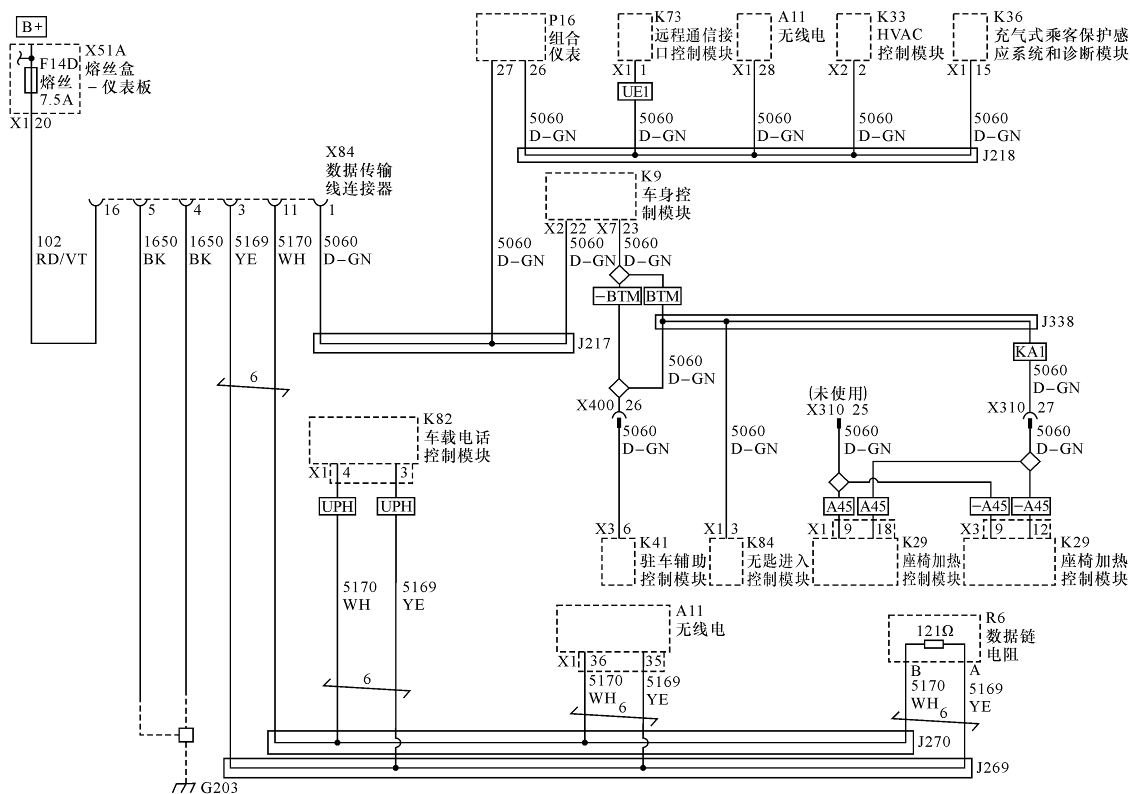


图 6-1-3　低速和中速 GMLAN 连接图

4）通信启用，如图 6-1-4 所示。

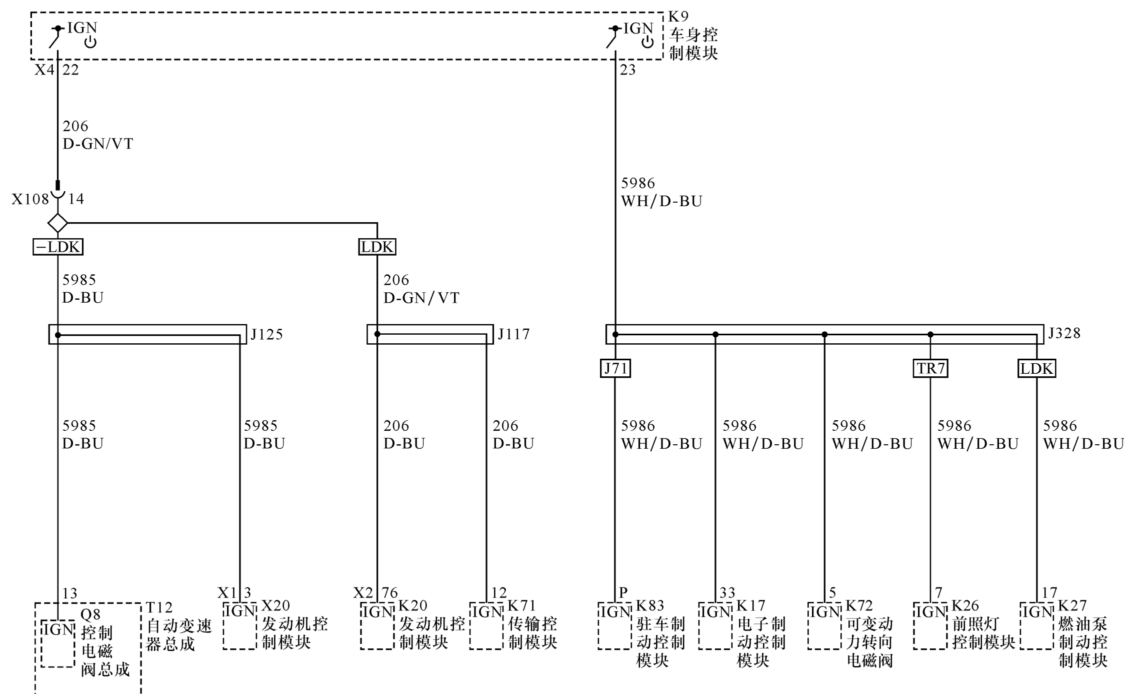


图 6-1-4　通信启用连接图

5）局域互联网（LIN）总线，如图 6-1-5 和图 6-1-6 所示。

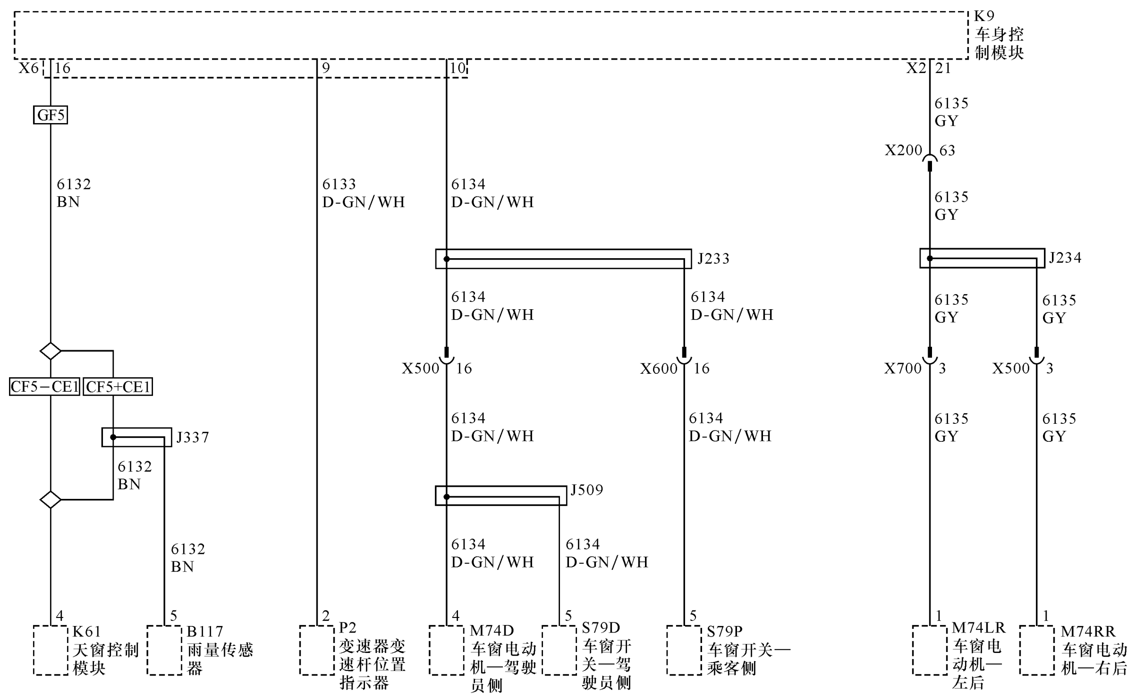


图 6-1-5　局域互联网（LIN）总线电路图 01

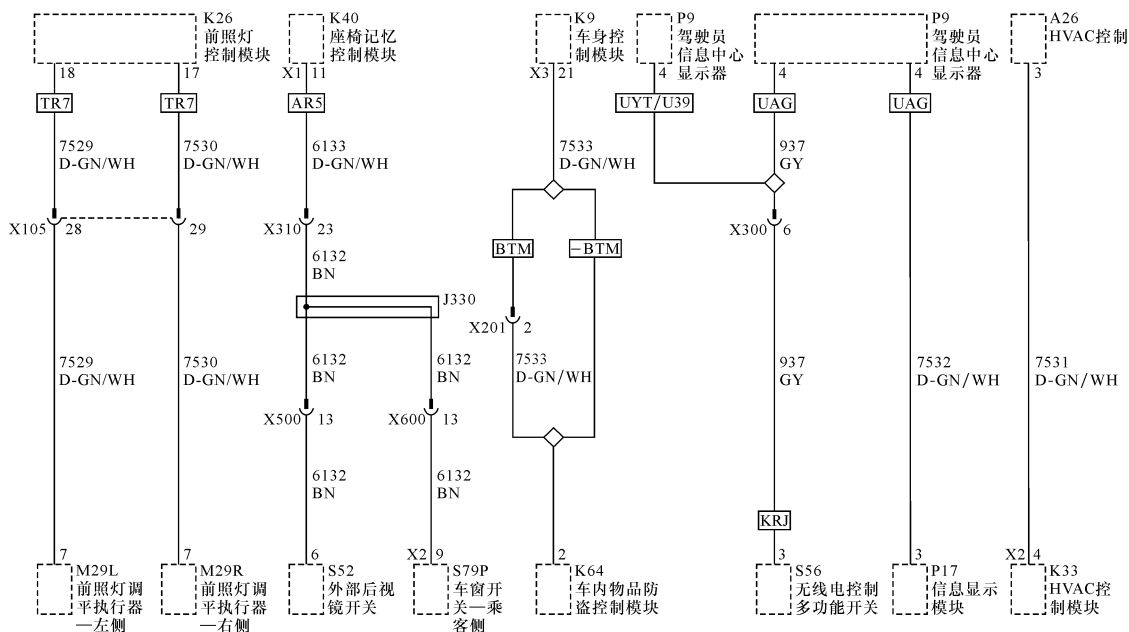


图 6-1-6　局域互联网(LIN)总线电路图 02

2. 车身控制系统电路图

1）电源、搭铁和数据通信，如图 6-1-7 所示。

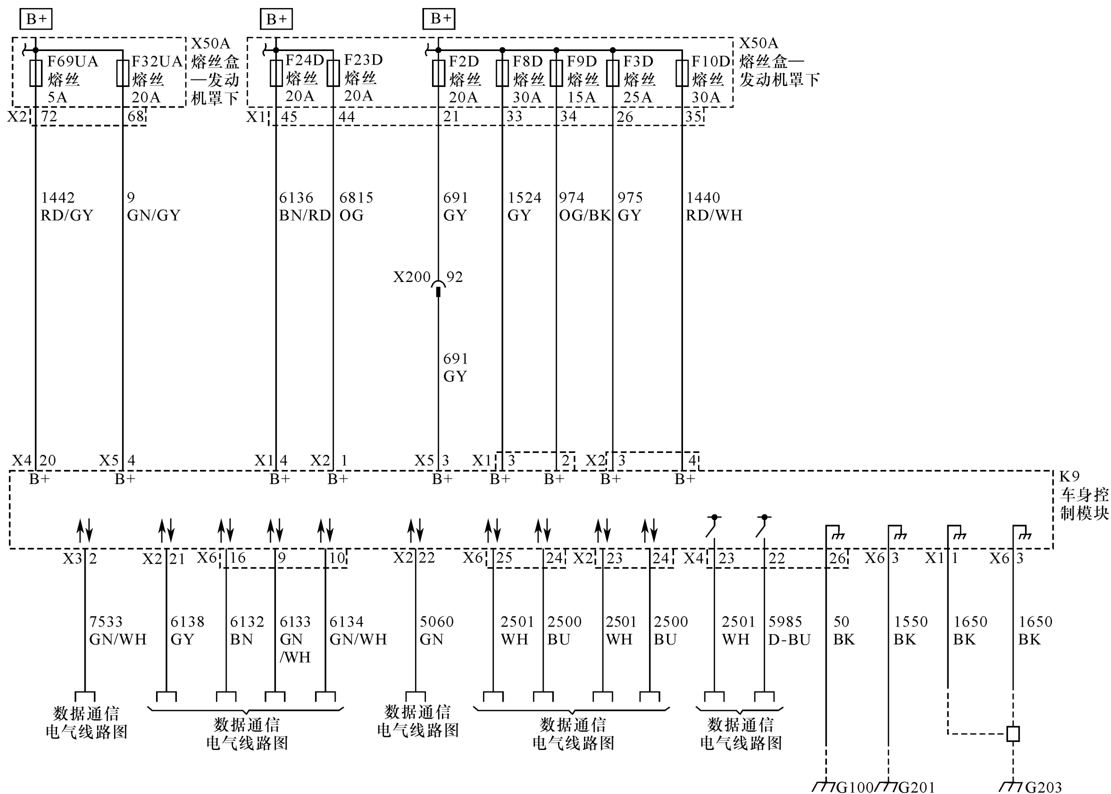


图 6-1-7　电源、搭铁和数据通信电路图

2）子系统参考，如图 6-1-8、图 6-1-9 以及图 6-1-10 所示。

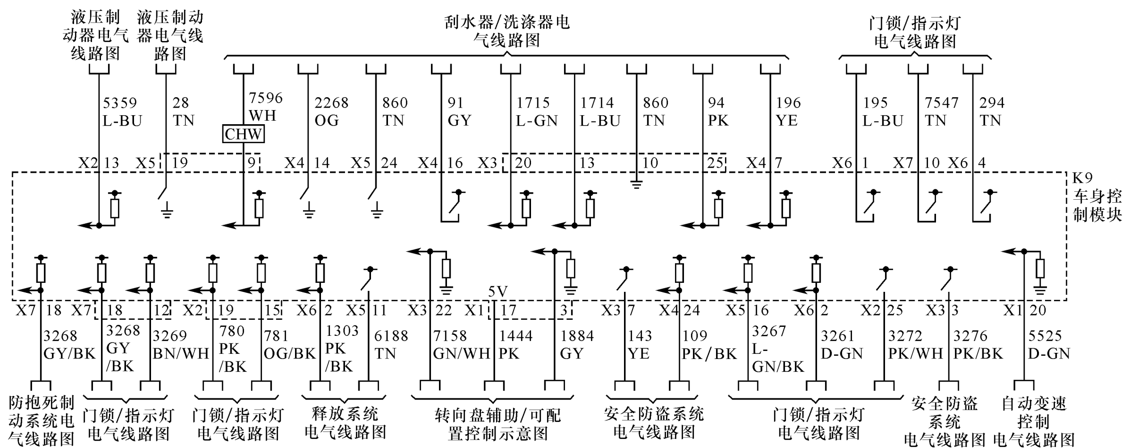


图 6-1-8　子系统电路图 01

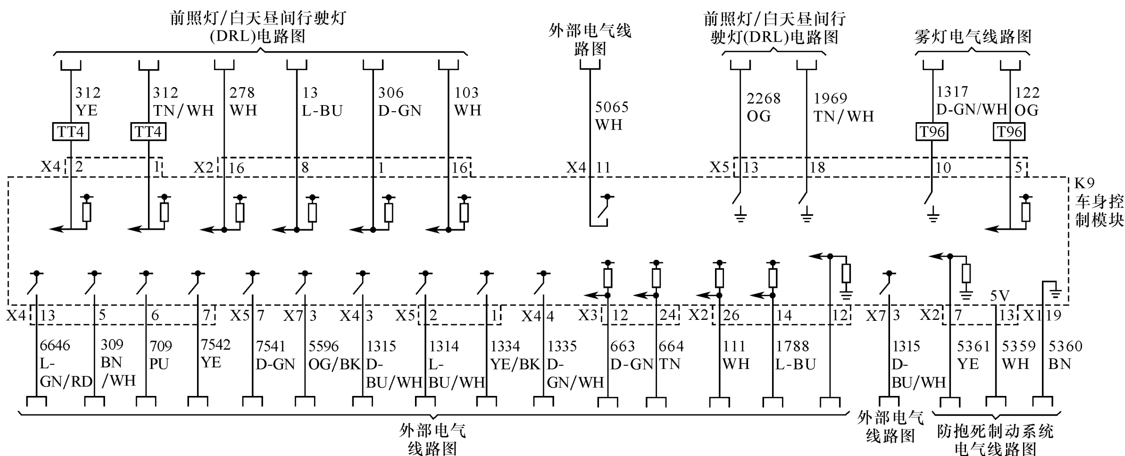


图 6-1-9　子系统电路图 02

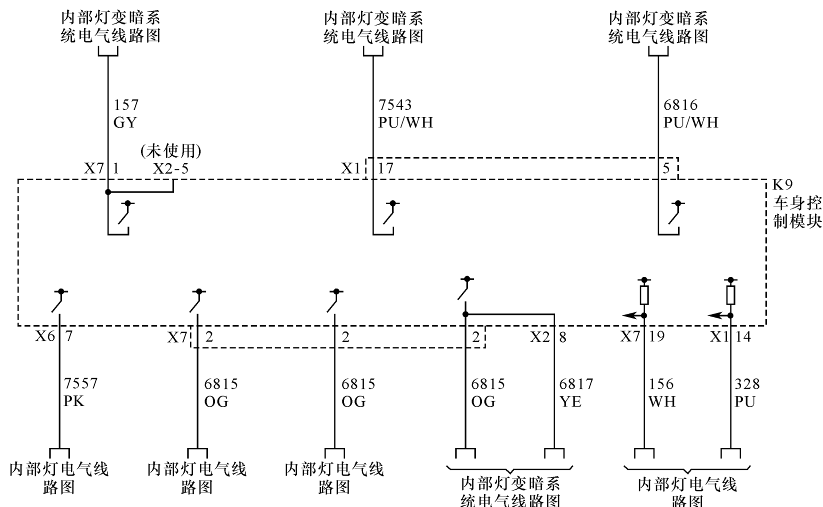


图 6-1-10　子系统电路图 03

二、诊断信息和程序

1. 控制模块 U 代码列表（表 6-1-1）

表 6-1-1　控制模块 U 代码列表

DTC	故障诊断码说明	DTC	故障诊断码说明
U0001 00	高速 CAN 总线故障	U0115 00	与发动机控制模块 2 失去通信
U0001 04	高速 CAN 总线故障，开路	U0117 00	与动力输出控制模块失去通信
U0002 00	高速 CAN 总线	U0121 00	与电子制动控制模块失去通信
U0020 00	低速 CAN 总线	U0121 03	与电子制动控制模块失去通信，电压过低
U0073 00	控制模块通信总线 A 断开		
U0073 01	控制模块通信总线 A 断开，对蓄电池短路	U0121 71	与电子制动控制模块失去通信，数据无效
U0073 02	控制模块通信总线 A 断开，对搭铁短路	U0121 72	与电子制动控制模块失去通信，信息计数器不正确
U0073 04	控制模块通信总线 A 断开，开路		
U0073 71	控制模块通信总线 A 断开，数据无效	U0121 74	与电子制动控制模块失去通信，总线信号检查和错误
U0074 00	控制模块通信总线 B 断开		
U0077 00	控制模块底盘扩展通信总线断开	U0122 00	与车辆稳定性控制模块失去通信
U0078 00	控制模块低速通信总线断开	U0125 00	与多轴加速度传感器模块失去通信
U007A 00	控制模块高压能量管理通信总线断开	U0125 71	与多轴加速度传感器模块失去通信，数据无效
U0100 00	与发动机控制模块失去通信		
U0100 71	与发动机控制模块失去通信，数据无效	U0125 72	与多轴加速度传感器模块失去通信，信息计数器不正确
U0100 72	与发动机控制模块失去通信，信息计数器不正确		
		U0125 74	与多轴加速度传感器模块失去通信，总线信号检查和错误
U0100 74	与发动机控制模块失去通信，总线信号检查和错误		
		U0126 00	与转向盘转角传感器模块失去通信
U0101 00	与变速器控制模块失去通信	U0126 71	与转向盘转角传感器模块失去通信，数据无效
U0101 71	与变速器控制模块失去通信，数据无效		
U0102 00	与分动箱控制模块失去通信	U0126 72	与转向盘转角传感器模块失去通信，信息计数器不正确
U0102 71	与分动箱控制模块失去通信，数据无效		
U0104 00	与巡航控制模块失去通信	U0126 74	与转向盘转角传感器模块失去通信，总线信号检查和错误
U0104 02	与巡航控制模块失去通信，对搭铁短路		
U0104 71	与巡航控制模块失去通信，数据无效	U0126 5A	与转向盘转角传感器模块失去通信，不合理
U0104 72	与巡航控制模块失去通信，信息计数器不正确	U0128 00	与驻车制动控制模块失去通信
		U0128 71	与驻车制动控制模块失去通信，数据无效
U0104 74	与巡航控制模块失去通信，总线信号检查和错误	U0128 72	与驻车制动控制模块失去通信，信息计数器不正确
U0109 00	与燃油泵控制模块失去通信	U0128 74	与驻车制动控制模块失去通信，总线信号检查和错误
U010F 00	与空调控制模块失去通信		
U0111 00	与蓄电池能量控制模块失去通信	U0129 00	与制动系统控制模块失去通信

（续）

DTC	故障诊断码说明	DTC	故障诊断码说明
U0130 00	与电子动力转向控制模块失去通信	U0181 00	与前照灯高度调节控制模块失去通信
U0130 71	与电子动力转向控制模块失去通信，数据无效	U0182 00	与前照明系统控制模块失去通信
		U0184 00	与收音机失去通信
U0130 72	与电子动力转向控制模块失去通信，信息计数器不正确	U0186 00	与扬声器放大器模块失去通信
		U0196 00	与后排音响控制模块失去通信
U0130 74	与电子动力转向控制模块失去通信，总线信号检查和错误	U0191 00	与电视失去通信
		U0193 00	与数字式收音机控制模块失去通信
U0131 00	与动力转向控制模块失去通信	U0197 00	与电话控制模块失去通信
U0131 71	与动力转向控制模块失去通信，数据无效	U0198 00	与远程通信控制模块失去通信
U0132 00	与悬架控制模块失去通信	U0201 00	与分动箱控制模块失去通信
U0133 00	与空气悬架控制模块失去通信	U0203 00	与左后门开关面板控制模块失去通信
U0133 71	与空气悬架控制模块失去通信，数据无效	U0204 00	与右后门开关面板控制模块失去通信
U0136 00	与后差速器控制模块失去通信	U0207 00	与活动车顶控制模块失去通信
U0136 71	与后差速器控制模块失去通信，数据无效	U0208 00	与座椅位置记忆控制模块失去通信
U0139 00	与悬架控制模块失去通信	U0209 00	与前排座椅加热控制模块失去通信
U0139 71	与悬架控制模块失去通信，数据无效	U0210 00	与后排座椅加热控制模块失去通信
U0140 00	与车身控制模块失去通信	U0230 00	与举升门控制模块失去通信
U0140 08	与车身控制模块失去通信，信号性能无效	U0232 00	与左侧物体检测控制模块失去通信
U0140 71	与车身控制模块失去通信，数据无效	U0233 00	与右侧物体检测控制模块失去通信
U0140 72	与车身控制模块失去通信，信息计数器不正确	U0236 00	与转向柱锁止模块失去通信
		U0237 00	与多媒体播放器接口模块失去通信
U0140 74	与车身控制模块失去通信，总线信号检查和错误	U023A 00	与车辆方向摄像机控制模块失去通信
		U0249 00	与后排收音机音响控制模块失去通信
U0146 00	与网关失去通信	U0252 00	与挂车接口控制模块失去通信
U0151 00	与安全气囊系统传感和诊断模块失去通信	U0254 00	与遥控起动模块失去通信
U0155 00	与组合仪表失去通信	U0255 00	与信息显示模块失去通信
U0158 00	与抬头显示器失去通信	U0256 00	与信息娱乐面板控制模块失去通信
U0159 00	与驻车辅助控制模块失去通信	U0257 00	与信息显示模块/信息娱乐面板控制模块失去通信
U0160 00	与蜂鸣警报器控制模块失去通信		
U0164 00	与暖风、通风与空调系统控制模块失去通信	U0264 00	与后摄像机模块失去通信
U0166 00	与辅助加热器控制模块失去通信	U0284 00	与主动格栅风口模块 A 失去通信
U0167 00	与防盗控制模块失去通信	U0293 00	与混合动力系统控制模块失去通信
U0168 00	与无钥匙进入控制模块失去通信	U0301 00	软件与发动机控制模块不兼容
U016B 00	与电动空调压缩机控制模块失去通信	U0302 00	软件与变速器控制模块不兼容
U0170 00	与乘客感知检测传感器模块失去通信	U0315 00	软件与电子制动控制模块不兼容

（续）

DTC	故障诊断码说明	DTC	故障诊断码说明
U0401 00	接收到来自发动机控制模块的无效数据	U0422 70	接收到来自车身控制模块的无效数据
U0401 72	接收到来自发动机控制模块的无效数据，信息计数器不正确	U0422 72	接收到来自车身控制模块的无效数据，信息计数器不正确
U0401 74	接收到来自发动机控制模块的无效数据，总线信号检查和错误	U0422 74	接收到来自车身控制模块的无效数据，总线信号检查和错误
U0402 72	接收到来自变速器控制模块的无效数据，信息计数器不正确	U0424 00	接收到来自暖风、通风与空调系统控制模块的无效数据
U0402 73	接收到来自变速器控制模块的无效数据，奇偶性错误	U0432 00	接收到来自多轴加速度传感器模块的无效数据
U0402 74	接收到来自变速器控制模块的无效数据，总线信号检查和错误	U0432 72	接收到来自多轴加速度传感器模块的无效数据，信息计数器不正确
U0405 00	接收到来自巡航控制模块的无效数据	U0432 74	接收到来自多轴加速度传感器模块的无效数据，总线信号检查和错误
U0405 71	接收到来自巡航控制模块的无效数据，数据无效	U0438 71	接收到来自挂车制动器控制模块的无效数据
U0405 72	接收到来自巡航控制模块的无效数据，信息计数器不正确	U0465 00	接收到来自动力输出控制模块的无效数据
U0405 74	接收到来自巡航控制模块的无效数据，总线信号检查和错误	U1501 00	LIN 总线 1
U0415 00	接收到来自电子制动控制模块的无效数据	U1502 00	LIN 总线 2
U0415 72	接收到来自电子制动控制模块的无效数据，信息计数器不正确	U1510 00	（K9 车身控制模块）LIN 总线 1 与装置 0（K38 侵入传感器模块）失去通信 （K33 暖风、通风与空调系统控制模块）LIN 总线 1 与装置 0（A26 暖风、通风与空调系统控制装置）失去通信 （A11 收音机）LIN 总线 1 与装置 0（A20 收音机/暖风、通风与空调系统控制装置）失去通信
U0415 74	接收到来自电子制动控制模块的无效数据，总线信号检查和错误	U1511 00	（K26 前照灯控制模块）LIN 总线 1 与装置 1（E13L 左侧前照灯总成）失去通信
U0416 00	接收到来自车辆动态控制模块的无效数据	U1512 00	（K26 前照灯控制模块）LIN 总线 1 与装置 2（E13R 右侧前照灯总成）失去通信
U0416 72	接收到来自车辆动态控制模块的无效数据，信息计数器不正确	U1513 00	（K26 前照灯控制模块）LIN 总线 1 与装置 3（E13L 左侧前照灯总成）失去通信
U0416 74	接收到来自车辆动态控制模块的无效数据，总线信号检查和错误	U1514 00	（K26 前照灯控制模块）LIN 总线 1 与装置 4（E13R 右侧前照灯总成）失去通信
U0418 00	接收到来自制动系统控制模块的无效数据	U1515 00	（K9 车身控制模块）LIN 总线 1 与装置 5（B117 风窗玻璃车外湿度传感器）失去通信
U0418 71	接收到来自制动系统控制模块的无效数据，数据无效	U1516 00	（K9 车身控制模块）LIN 总线 1 与装置 6（B110 蓄电池传感器模块）失去通信
U0418 72	接收到来自制动系统控制模块的无效数据，信息计数器不正确	U1517 00	（K9 车身控制模块）LIN 总线 1 与装置 7（天窗遮阳板模块）失去通信
U0418 74	接收到来自制动系统控制模块的无效数据，总线信号检查和错误		
U0422 00	接收到来自车身控制模块的无效数据		

（续）

DTC	故障诊断码说明	DTC	故障诊断码说明
U1519 00	（K40 座椅位置记忆控制模块）LIN 总线 1 与装置 9（S52 车外后视镜开关）失去通信 （K40 座椅位置记忆控制模块）LIN 总线 1 与装置 9（K96 后视镜控制模块）失去通信	U153A 00	（K9 车身控制模块）LIN 总线 3 与装置 10（S79P 乘客车窗开关）失去通信
		U1540 00	（K9 车身控制模块）LIN 总线 4 与装置 0（M74RR 右后车窗电动机）失去通信
U151A 00	（K9 车身控制模块）LIN 总线 1 与装置 10（B117 风窗玻璃车外湿度传感器）失去通信	U1544 00	（K9 车身控制模块）LIN 总线 4 与装置 4（M74LR 左后车窗电动机）失去通信
U151B 00	（K9 车身控制模块）LIN 总线 1 与装置 11（K61 天窗控制模块）失去通信 （K40 座椅位置记忆控制模块）LIN 总线 1 与装置 11（S79P 乘客车窗开关）失去通信	U1548 00	（K9 车身控制模块）LIN 总线 4 与装置 8（S79LR 左后车窗开关）失去通信
		U154A 00	（K9 车身控制模块）LIN 总线 4 与装置 10（S79RR 右后车窗开关）失去通信
U1520 00	（K9 车身控制模块）LIN 总线 2 与装置 0（P25 电动警报器车内防盗系统警报模块）失去通信	U154B 00	（K9 车身控制模块）LIN 总线 4 与装置 11（K49 后排座椅控制模块）失去通信
U1521 00	（K26 前照灯控制模块）LIN 总线 2 与装置 1（E13L 左侧前照灯总成）失去通信	U1793 00	在动力系统扩展通信总线上 14V 电源模块与混合动力系统控制模块失去通信
U1522 00	（K9 车身控制模块）LIN 总线 2 与装置 2（K65 轮胎压力指示器模块）失去通信 （K26 前照灯控制模块）LIN 总线 2 与装置 2（E13R 右侧前照灯总成）失去通信	U1795 00	14V 电源模块动力系统扩展通信总线断开
		U1803 00	与混合动力系统控制模块 2 失去通信
		U1806 00	蓄电池能量控制模块高压能量管理通信总线断开
U1523 00	（K26 前照灯控制模块）LIN 总线 2 与装置 3（E13L 左侧前照灯总成）失去通信	U1807 00	蓄电池充电器控制模块高压能量管理通信总线断开
U1524 00	（K9 车身控制模块）LIN 总线 2 与装置 4（前排座椅加热控制模块）失去通信 （K26 前照灯控制模块）LIN 总线 2 与装置 4（E13R 右侧前照灯总成）失去通信	U180A 00	电动空调压缩机控制模块高速通信总线断开
		U180B 00	蓄电池能量控制模块高速通信总线断开
		U180C 00	蓄电池充电器控制模块高速通信总线断开
		U180D 00	电子制动控制模块底盘扩展通信总线断开
U1526 00	（K9 车身控制模块）LIN 总线 2 与装置 6（后排座椅加热控制模块）失去通信	U1814 01	动力系统唤醒通信电路对蓄电池短路
		U1814 02	动力系统唤醒通信电路对搭铁短路
U152C 00	（K9 车身控制模块）LIN 总线 2 与装置 12（K18 电子指南针模块）失去通信	U1814 04	动力系统唤醒通信电路开路
		U1815 00	在动力系统扩展通信总线上与驱动电动机控制模块 A 失去通信
U152D 00	（K9 车身控制模块）LIN 总线 2 与装置 13（S3 自动变速器变速杆）失去通信	U1816 00	在动力系统扩展通信总线上与驱动电动机控制模块 B 失去通信
U1530 00	（K9 车身控制模块）LIN 总线 3 与装置 0（M74P 乘客车窗电动机）失去通信	U1817 00	在动力系统扩展通信总线上与混合动力系统控制模块失去通信
U1534 00	（K9 车身控制模块）LIN 总线 3 与装置 4（M74D 驾驶员车窗电动机）失去通信	U1818 00	在动力系统扩展通信总线上与发动机控制模块失去通信
U1538 00	（K9 车身控制模块）LIN 总线 3 与装置 8（S79D 驾驶员车窗开关）失去通信	U1821 00	在动力系统扩展通信总线上与 14V 电源模块失去通信

（续）

DTC	故障诊断码说明	DTC	故障诊断码说明
U1826 00	在总线 B(底盘扩展总线)上与多轴加速度传感器模块失去通信	U185A 00	在高压能量管理通信总线上与蓄电池能量控制模块失去通信
U1827 00	在总线 B(底盘扩展总线)上与转向盘转角传感器模块失去通信	U185B 00	在高压能量管理通信总线上蓄电池能量控制模块与混合动力系统控制模块 2 失去通信
U182D 00	在动力系统扩展通信总线上与混合动力系统控制模块 2 失去通信	U185C 00	在高压能量管理通信总线上蓄电池充电器控制模块与混合动力系统控制模块 2 失去通信
U182E 00	在动力系统扩展通信总线上驱动电动机控制模块 1 与混合动力系统控制模块 2 失去通信	U1860 00	电动空调压缩机控制模块与混合动力系统控制模块 2 失去通信
U182F 00	在动力系统扩展通信总线上驱动电动机控制模块 2 与混合动力系统控制模块 2 失去通信	U1861 00	蓄电池充电器控制模块与发动机控制模块失去通信
U1833 00	在底盘扩展通信总线上与电子制动控制模块失去通信	U186A 00	电子制动控制模块与发动机控制模块失去通信
U1838 00	在高压能量管理通信总线上与蓄电池充电器控制模块失去通信	U186A 00	电子制动控制模块与变速器控制模块失去通信
U1839 00	变速器辅助油泵控制模块与发动机控制模块失去通信	U1876 00	驱动电动机控制模块 1 与发动机控制模块失去通信
U183A 00	与 OnStar 模块失去通信	U1885 00	蓄电池能量控制模块与混合动力系统控制模块失去通信
U183B 00	变速器辅助油泵控制模块与变速器控制模块失去通信	U1888 00	混合动力系统控制模块与蓄电池能量控制模块失去通信
U183C 00	在动力系统扩展通信总线上变速器辅助油泵控制模块与混合动力系统控制模块 2 失去通信	U18B9 00	主高速 CAN 总线子网配置列表
U183E 00	在低速通信总线上与 OnStar 模块失去通信	U18BF 00	次高速 CAN 总线子网配置列表
U1849 00	驱动电动机控制模块 1 与变速器控制模块失去通信	U1900 00	与语音转文本接口模块失去通信
		U1901 00	与前控制装置多功能接口模块失去通信
U184B 00	在低速通信总线上与电子空气调节控制模块失去通信	U2099 00	高速通信启用电路
		U2099 01	高速通信启用电路对蓄电池短路
U184C 00	在低速通信总线上与组合仪表失去通信	U2099 02	高速通信启用电路对搭铁短路
U184D 00	在低速通信总线上与收音机失去通信	U2099 04	高速通信启用电路开路
U184E 00	在低速通信总线上与安全气囊系统传感和诊断模块失去通信	U2099 5A	高速通信启用电路不合理
		U2100 00	CAN 总线通信
U184F 00	电动空调压缩机控制模块与发动机控制模块失去通信	U2101 00	CAN 总线最大值配置列表
		U2103 00	总线上控制器比编程的少
U1850 00	驱动电动机控制模块 2 与变速器控制模块失去通信	U2105 00	与发动机控制模块失去通信
		U2106 00	与变速器控制模块失去通信
U1858 00	在底盘扩展通信总线上电子制动控制模块与混合动力系统控制模块失去通信	U2107 00	与车身控制模块失去通信
		U2108 00	与电子制动控制模块失去通信

（续）

DTC	故障诊断码说明	DTC	故障诊断码说明
U2127 00	与前暖风、通风与空调系统控制模块失去通信	U2604 00	蓄电池能量控制模块与混合动力系统蓄电池接口控制模块 2 失去通信
U2139 00	与转向柱集成模块失去通信	U2605 00	蓄电池能量控制模块与混合动力系统蓄电池接口控制模块 3 失去通信
U2144 00	与距离传感巡航控制模块失去通信		
U2176 00	与动力输出控制模块失去通信	U2606 00	蓄电池能量控制模块与混合动力系统蓄电池接口控制模块 4 失去通信
U2178 00	与挂车接口控制模块失去通信		
U2401 00	蓄电池能量控制模块专用总线 1 断开	U2609 00	蓄电池充电器控制模块与混合动力系统控制模块 1 失去通信
U2602 00	蓄电池能量控制模块与混合动力系统控制模块 2 失去通信		
U2603 00	蓄电池能量控制模块与混合动力系统蓄电池接口控制模块 1 失去通信	U2612 00	蓄电池充电器控制模块与混合动力系统控制模块 2 失去通信

2. 故障诊断仪不通电

（1）故障诊断信息（表 6-1-2）

表 6-1-2　DLC 诊断信息

电　　路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电源短路	信号性能
数据链路插接器 B +	1	1	—	—
数据链路插接器搭铁	—	1	—	—
故障诊断仪不通电				

（2）电路/系统说明　数据链路插接器（DLC）是标准的 16 孔插接器。插接器的设计和位置符合行业标准要求，并可以提供以下项目：

① 端子 16 处的故障诊断仪 B + 电压。

② 端子 4 处的故障诊断仪搭铁。

③ 端子 5 处的公共搭铁。

（3）电路/系统测试

1）测试数据链路插接器的搭铁电路端子 4 和搭铁及数据链路插接器的端子 5 和搭铁之间的电阻是否小于 2.0Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路。

2）点火开关置于 ON 位置，确认数据链路插接器处的 B + 电路端子 16 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试电源电压电路是否对搭铁短路或开路。

3）如果所有电路测试都正常，则查阅“故障诊断仪用户指南”。

3. 故障诊断仪不与底盘高速 GMLAN 装置通信

（1）故障诊断信息（表 6-1-3）

表 6-1-3　GMLAN 串行数据诊断信息表

电　　路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电源短路	信号性能
底盘高速 GMLAN 串行数据（+）	1	U0100 U0299①	1	—
底盘高速 GMLAN 串行数据（-）	1	U0100 U0299①	1	—
搭铁（数据链路插接器，端子 5）	—	1	—	—

① 与一个或多个底盘高速 GMLAN 模块无通信。仅一个底盘高速 GMLAN 串行数据电路开路可能导致模块间的低性能通信。数据链路插接器（DLC）和第一个接头之间的开路仅影响与故障诊断仪的通信。车辆模块仍将通信。

注：与任何底盘高速 GMLAN 模块均无通信。

（2）电路/系统说明　GMLAN 高速底盘扩展总线和 GMLAN 高速总线一样运行，

两条总线并联运行。添加底盘扩展总线来降低主高速总线上的信息拥挤度。因为 GMLAN 高速底盘总线和主 GMLAN 高速总线以一样的方式运行，所以两个诊断结果是一样的。

串行数据通过双绞线传送，允许最高速度为 500KB/s。双绞线的终端有两个 120Ω 电阻器，一个从内部连接至发动机控制模块，另一个是插接器总成或另外一个控制模块上的独立电阻器。电阻器作为车辆正常操作过程中高速 GMLAN 总线上的负载。高速 GMLAN 是差动总线。高速 GMLAN 串行数据总线(+)和高速 GMLAN 串行数据(–)从静止或约 2.5V 闲置电平驱动到相反的极限。将线路驱动至极限时，高速 GMLAN 串行数据总线(+)电路将增加 1V 电压而高速 GMLAN 串行数据总线(–)电路将减小 1V 电压。如果串行数据丢失，控制模块将会设置一个相对不通信模块的无通信代码。注意串行数据丢失的故障诊断码并不表示设置该故障诊断码的模块有故障。

(3) 电路/系统测试

1) 尝试与高速 GMLAN 串行数据电路上的所有控制模块通信。在底盘高速 GMLAN 串行数据电路上，两个或多个控制模块应不可以通信。

如果只有一个控制模块不通信，则仅诊断该控制模块。

2) 将故障诊断仪从数据链路插接器上断开。

3) 关闭所有的检修孔盖，将点火开关置于 OFF 位置持续 60s，测试搭铁电路端子 5 和搭铁之间的电阻是否小于 10Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。

4) 将点火开关置于 ON 位置，分别测试端子 12 或端子 13 和搭铁之间的电压是否低于 4.5V。

如果高于规定范围，则测试串行数据电路是否对电源短路。

5) 将点火开关置于 OFF 位置并持续 60s，测试端子 12 或端子 13 与搭铁之间的电阻是否大于 100Ω。

如果不是规定值，则测试串行数据电路是否对搭铁短路。

6) 测试串行数据电路端子 12 和端子 13 之间电阻是否为 50 ~ 70Ω。

如果小于 35Ω，则测试串行数据电路之间是否短路。

如果在 35 ~ 50Ω 之间，则串行数据电路之间可能会有第三个终端电阻器。如果安装了不正确的控制模块，就会发生这种状况。一些控制模块无论是否安装终端电阻器时都可用，以降低线束内终端电阻器的需求。

如果大于 70Ω，但是小于无穷大，则测试串行数据电路是否开路/电阻过大。

如果为无穷大，则测试数据链路插接器和串行数据电路的第一个连接之间的串行数据电路是否开路/电阻过大。

(4) 测试串行数据电路是否对电源短路

1) 将点火开关置于 OFF 位置，断开底盘高速 GMLAN 串行数据电路上一个易于接触的控制模块处的线束插接器。

2) 将点火开关置于 ON 位置，测试刚断开的控制模块插接器的各个串行数据电路和搭铁之间的电压是否高于 4.5V。确认一个或多个串行数据电路的电压高于 4.5V。

如果所有的串行数据电路的电压低于规定范围，则更换断开的控制模块。

3) 将点火开关置于 OFF 位置，在电路对电源短路的方向，断开底盘高速 GMLAN 串行数据电路上另一个控制模块处的线束插接器。

4) 将点火开关置于 ON 位置，测试在刚断开的控制模块插接器的串行数据电路和搭铁之间的电压是否高于 4.5V。确认一个

或多个串行数据电路的电压高于4.5V。

如果所有的串行数据电路的电压低于规定范围，则更换刚断开的控制模块。

5）重复步骤3)直到排除以下情况之一：

① 两个控制模块或接头组件(如装备)之间的串行数据电路对电源短路。

② 一个控制模块和一个终端电阻器之间的串行数据电路对电源短路。

（5）测试串行数据电路是否对搭铁短路

1）将点火开关置于OFF位置，断开底盘高速GMLAN串行数据电路上一个易于接触的控制模块处的线束插接器。

2）将点火开关置于OFF位置持续60s，测试刚断开的控制模块插接器的各个串行数据电路和搭铁之间的电阻是否小于1kΩ。确认一个或多个串行数据电路的电阻小于1kΩ。

如果所有的串行数据电路的电阻大于规定范围，则更换断开的控制模块。

3）在电路对搭铁短路的方向，断开底盘高速GMLAN串行数据电路上另一个控制模块处的线束插接器。

4）将点火开关置于OFF位置持续60s，测试刚断开的控制模块插接器的串行数据电路和搭铁之间的电阻是否小于1kΩ。确认一个或多个串行数据电路的电阻小于1kΩ。

如果所有的串行数据电路的电阻大于规定范围，则更换刚断开的控制模块。

5）重复步骤3)直到排除以下情况之一：

① 两个控制模块或接头组件(如装备)之间的串行数据电路对搭铁短路。

② 一个控制模块和一个终端电阻器之间的串行数据电路对搭铁短路。

（6）测试串行数据电路之间是否存在电路之间的短路

1）将点火开关置于OFF位置，断开底盘高速GMLAN串行数据电路上一个易于接触且不通信的控制模块处的线束插接器。

2）将点火开关置于OFF位置持续60s，测试刚断开的控制模块插接器的各对串行数据电路之间的电阻是否小于35Ω。确认一对串行数据电路的电阻小于35Ω。

如果每对串行数据电路的电阻大于规定范围，则更换断开的控制模块。

3）连接断开的控制模块处的线束插接器。

4）在电路彼此短路的方向，断开底盘高速GMLAN串行数据电路上另一个控制模块处的线束插接器。

5）将点火开关置于OFF位置持续60s，测试刚断开的控制模块插接器的各对串行数据电路之间的电阻是否小于35Ω。确认一对串行数据电路的电阻小于35Ω。

如果每对串行数据电路的电阻在规定范围之内，则更换刚断开的控制模块。

6）重复步骤3)直到排除以下情况之一：

① 串行数据电路在两个控制模块或接头组件(如装备)之间彼此短路。

② 一个控制模块和一个终端电阻器之间的串行数据电路彼此短路。

（7）测试串行数据电路是否开路/电阻过大

1）点火开关置于OFF位置，断开底盘高速GMLAN串行数据电路上一个易于接触且不通信的控制模块处的线束插接器。

2）将点火开关置于OFF位置持续60s，测试刚断开的控制模块插接器的各对串行数据电路之间的电阻是否大于100kΩ。确认一对串行数据电路电阻大于100kΩ。

如果每对串行数据电路的电阻小于规定范围，则更换断开的控制模块。

3）连接断开的控制模块处的线束插接器。

4）在电路开路的方向，断开底盘高速GMLAN串行数据电路上另一个控制模块处的线束插接器。

5）点火开关置于OFF位置持续60s，测试刚断开的控制模块插接器的各对串行数

据电路之间的电阻是否大于 100kΩ。确认一对串行数据电路电阻大于 100kΩ。

如果每对串行数据电路的电阻小于规定范围，则更换刚断开的控制模块。

6）重复步骤 3）直到排除以下情况之一：

① 两个控制模块或接头组件（如装备）之间的串行数据电路开路/电阻过大。

② 一个控制模块和一个终端电阻器之间的串行数据电路开路/电阻过大。

③ 终端电阻器开路/电阻过大。

三、维修指南

1. 车身控制模块的更换（图 6-1-11 和表 6-1-4）

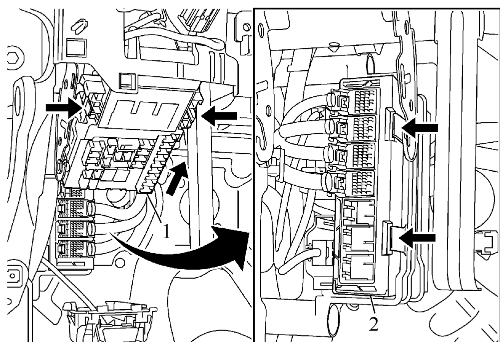


图 6-1-11 更换车身控制模块

表 6-1-4 车身控制模块的更换（左驾）

引出编号	部件名称
预备程序： 拆下左侧仪表板下装饰板	
1	内部电气中心 程序： 1. 断开车身控制模块上的 3 个下部电气插接器 2. 松开内部电气中心
2	车身控制模块 程序： 1. 断开车身控制模块上的 4 个上部电气插接器 2. 拉出托架上的车身控制模块 3. 执行编程和设置信息

2. 车身控制模块托架的更换（图 6-1-12 和表 6-1-5）

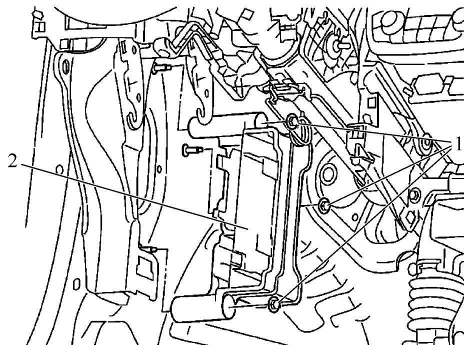


图 6-1-12 更换车身控制模块托架

表 6-1-5 车身控制模块托架的更换

引出编号	部件名称
预备程序： 1. 拆下车身控制模块 2. 拆下前照灯控制模块 3. 拆下左侧地板出风管	
1	车身控制模块托架紧固件（数量：3） 紧固力矩： 9N·m
2	车身控制模块托架

四、说明与操作

1. 车身控制系统的说明和操作

车身控制系统包括车身控制模块、通信和各种输入与输出。一些输入、输出和信息要求其他模块与车身控制模块相互作用。车身控制模块具有离散的输入和输出端子，以控制车身功能。车身控制模块接线至高速 GMLAN 串行数据总线、低速 GMLAN 串行数据总线和多条 LIN 总线，并作为两者之间的网关。

（1）电源模式主控模块 此车身控制模块用作电源模式主控模块（PMM）功能。点火开关是小电流开关，电源模式主导装置接收到的多个离散的点火开关信号用于确定电源模式，并将电源模式通过串行数据电路发送到需要此信息的其他模块，因此电源模

式主导装置将根据需要启动继电器和其他电源模式主导装置的直接输出。

（2）网关　车身控制模块在此车型中作为网关或转换器。网关的目的是转换 GMLAN 高速总线和 GMLAN 低速总线之间的串行数据信息，以在不同模块之间进行通信。网关按照网络传输协议与每个网络交互。

车身控制模块和故障诊断仪之间的所有通信都在高速 GMLAN 串行数据电路上。模块中设置了一个失去通信的故障诊断码，而不是模块通信故障。

（3）车身控制　在车身控制模块电气系统电路图的相应功能区域中，对各种车身控制模块输入和输出电路进行了说明。

2. 数据链路通信的说明与操作

（1）电路说明　车辆内部有很多部件都依赖于来自其他部件的信息并向其他部件传输信息或者两者并存。串行数据通信网络提供了一个可靠的、高效的通路，使车辆内的不同部件之间可以互相“联系”并分享信息。

SGM 使用大量不同的信息总线以确保控制模块之间的及时且高效的信息交换。相互比较这些总线，其中一些在速度、信号特性和性能上都有着本质的不同。比如高速 GMLAN 和低速 GMLAN 总线。

另一方面，比较其他的总线，它们有相似的特性并且完全以并联运行。因此，它们便可用于高交互性的集合部件。比如高速 GMLAN、动力系统扩展及底盘扩展总线。相对于所有车辆控制模块都集中在一条单总线上，此类总线可使它们在降低了信息拥挤度的总线上彼此通信，从而确保了更迅速更及时的信息交换。

大多数信息通常出现在局域内特定的网络上，但有些信息则必须与其他网络分享。指定控制模块作为网关，执行在不同总线之间传输信息的功能。网关模块被连接到至少 2 条总线，并且根据其信息策略和传输模式与各个网络交互。

GMLAN 为接收控制模块提供接收性能，监测来自其他控制模块的信息传输，以便确定重要信息是否未被接收。主要目的在于用合理的默认值替代无法再被接收的信息。另外，控制模块可能设置故障诊断码以显示控制模块期待来自不同通信模块的信息。

（2）高速 GMLAN 电路说明　高速 GMLAN 总线用于需要高速交换数据的地方，以使传感器值的变化情况和通过信息调节车辆系统的控制装置的信息接收状况之间的延迟最小化。

高速 GMLAN 串行数据网由双绞线组成。一个信号电路识别 GMLAN 高速信号，而另一个信号电路识别 GMLAN 低速信号。在数据总线的各端，位于 GMLAN 高速和 GMLAN 低速电路之间都有一个 120Ω 的终端电阻器。

数据符号（1 和 0）以 500KB/s 的速率按顺序传输。总线上传输的数据都通过 GMLAN 高速信号电压和 GMLAN 低速信号电压之间的电压差来表示。

当双线总线静止时，GMLAN 高速和 GMLAN 低速信号电路无法被驱动，这样会表示“1”。此状态下，两个信号电路的电压同为 2.5V，电压差为 0V。

当传输逻辑“0”时，GMLAN 高速信号电路电压被拉高至大约 3.5V，而 GMLAN 低速电路被拉低至大约 1.5V，电压差约为 2.0V。

（3）底盘高速 GMLAN 电路说明　GMLAN 底盘扩展总线基本上与高速 GMLAN 总线一致，不同之处是它用于底盘部件。对并联总线之间的信息拥挤进行拆分可确保及时的信息传输和接收。有时需要在底盘扩展总线和主高速 GMLAN 总线间建立通信。这需要用电子制动控制模块（EBCM）作为网关模块来完成。由于高速 GMLAN 底盘扩展总线和主高速 GMLAN 总线的运行方式相同，所以它们各自的诊断也类似。

（4）CAN 图形接口（CGI）电路说明　该总线主要用于娱乐子系统在收音机和信息

显示模块和/或收音机/暖风、通风与空调系统控制装置之间传送高速显示图形。CAN 图形接口(CGI)总线的电气特性与高速 GM-LAN 总线非常相似，但信息策略和结构却不同。有时要在 CAN 图形接口总线和低速 GMLAN 总线之间建立通信。这需要用收音机主机作为网关模块来完成。由于 CAN 图形接口总线和主高速 GMLAN 总线的电气特性相似，所以它们各自的诊断也类似。

信息显示模块和收音机/暖风、通风和空调系统控制装置都是独立的控制模块，信息显示模块负责收音机和收音机/暖风、通风和空调系统控制装置之间的信息传递。收音机只与信息显示模块相连，而信息显示模块通过局域互联网(LIN)接口与收音机和收音机/暖风、通风和空调系统控制装置通信。

当需要系统工作时，总线唤醒信号将通过收音机或信息显示模块产生。CAN 图形接口的通信功能应基于“中心架唤醒”的电压水平而启用或停用。电路电压被拉低至 1.5V 时，网络将保持唤醒状态。在高速电路电压在 5.0V 左右时，通信将停用。

如果信息显示模块无法响应收音机的请求，则收音机可对信息显示模块进行复位。“中心架复位”是从收音机到信息显示模块的低电平下拉输出(低于 1.5V)，并且与上述“中心架唤醒”信号有相同的电气特性。

(5) 中速 GMLAN 电路说明 中速 GMLAN 总线与高速 GMLAN 总线相似，不同之处是其使用的是 125KB/s 的较慢的传输速率。该总线用于系统响应时间需求，即使用相对较短的时间传输大量数据，如更新图形显示。因此，其常被用于信息娱乐系统的应用。有时要在低速 GMLAN 总线和中速 GMLAN 总线之间建立通信。这需要用收音机(主机)作为网关模块来完成。由于中速 GMLAN 总线和主高速 GMLAN 总线运行方式相似，所以它们各自的诊断也类似。

(6) 低速 GMLAN 电路的说明 低速 GMLAN 串行数据网由一条单线、带高压侧驱动的搭铁参考总线组成。在车辆路面行驶期间，数据符号(1 和 0)以 33.3KB/s 的正常速率按顺序传输。只对于部件编程来说，可能会用到 83.3KB/s 的特定高速数据模式。

与高速双线网络不同，单线低速网络在网络的各端不使用终端电阻器。

总线上传输的数据符号由总线上不同的电压信号表示。当低速 GMLAN 总线静止且未被驱动时，会有一个大约 0.2V 的低压信号，表示逻辑“1”。当传输逻辑“0”时，信号电压被拉高至 4.0V 左右或更高。

(7) 局域互联网(LIN)电路说明 局域互联网(LIN)总线由一条传输速率为 10.417KB/s 的单线组成。该模块用于交换主控制模块和其他提供支持功能的智能装置之间的信息。此类配置对高速 GMLAN 总线或低速 GMLAN 总线的容量或速度没有要求，因此相对比较简单。

要传输的数据符号(1 和 0)由通信总线上的电压差来表示。当局域互联网总线静止且未被驱动时，信号处于约为蓄电池电压的高压状态，表示逻辑“1”。当要传输逻辑“0”时，信号电压被拉低至搭铁电压(0V)。

(8) 通信启用电路的说明 GMLAN 高速型网络上的控制模块(包括中速 GMLAN 总线和 CAN 图形进口总线)根据该电路的电压水平启用或停用通信。当电路电压过高时(12V 左右)，启用通信。当电路电压过低时，停用通信。

(9) 数据链路插接器 数据链路插接器(DLC)是一个标准化的 16 孔插接器。插接器的设计和位置符合行业标准要求，具体如下：

① 端子 1：低速 GMLAN 通信端子。

② 端子 2：Class 2 通信端子。

③ 端子 3：中速 GMLAN 串行总线(+)端子。

④ 端子 4：故障诊断仪电源搭铁端子。

⑤ 端子5：公共信号搭铁端子。

⑥ 端子6：高速 GMLAN 串行数据总线(＋)端子。

⑦ 端子7：Keyword 通信端子。

⑧ 端子 11：中速 GMLAN 串行总线(－)端子。

⑨ 端子 12：底盘高速 GMLAN 串行总线(＋)端子。

⑩ 端子 13：底盘高速 GMLAN 串行总线(－)端子。

⑪ 端子 14：高速 GMLAN 串行数据总线(－)端子。

⑫ 端子 16：故障诊断仪电源，蓄电池正极电压端子。

(10) 串行数据参考 故障诊断仪通过车辆上各种总线进行通信。如果车辆上安装了故障诊断仪，该故障诊断仪将尝试与每个可选装在车辆上的模块进行通信。如果车辆上没有安装选装件，故障诊断仪将为选装件控制模块显示“No Comm(无通信)”。

第二节 线路系统和电源管理

一、电路图

1. 起动系统、充电系统电路图(图 6-2-1)

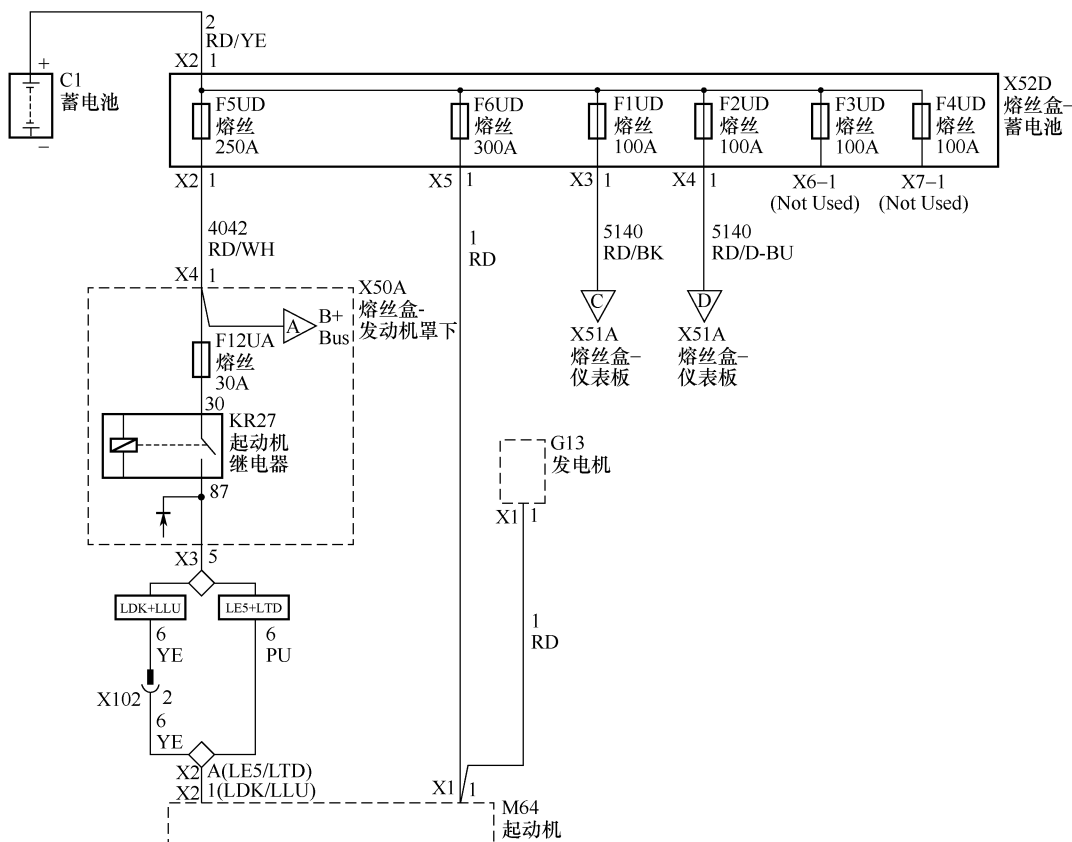


图 6-2-1 起动系统、充电系统电路图

2. 点火模式开关电路图(图 6-2-2)

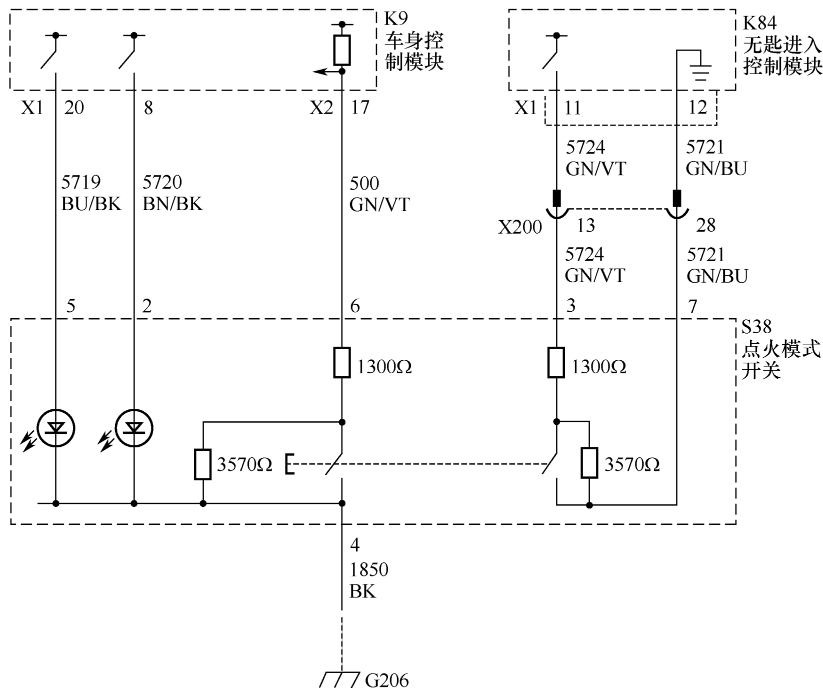


图 6-2-2 点火开关电路图

二、诊断信息和程序

1. 电源模式不匹配

(1) 故障诊断码说明

DTC B1370 01：控制模块点火接通和起动电路对蓄电池短路

DTC B1370 04：控制模块点火接通和起动电路开路

DTC B1380 01：控制模块点火附件电路对蓄电池短路

DTC B1380 04：控制模块点火附件电路开路

DTC B1441 01：控制模块点火关闭、运行和起动电路对蓄电池短路

DTC B1441 04：控制模块点火关闭、运行和起动电路开路

(2) 电路/系统说明 车辆电源模式主控模块就是车身控制模块。车身控制模块逻辑使用点火开关位置，以识别操作者所期望的电源模式并触发特定的离散信号和串行数据信息，以便必要时对不同的子系统进行操作。如果电源模式主控模块的串行数据信息与单独模块通过自身的连接所检测到的信息不一致，则已切换电压输入的其他模块将以默认模式运行。

根据计算出的电源模式的需要，电源模式主控模块将启动继电器和电源模式主控模块的其他直接输出。车身控制模块控制的一些继电器通过车身控制模块内的电路直接从点火开关切换点火电压输出。如果这些电路对搭铁短路，至点火开关的 B + 电路熔丝将熔断。

(3) 电路/系统测试

1) 断开点火开关处的 X1 线束插接器。

2) 确认 B + 电路端子 2 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试 B + 电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，且 B + 电路熔丝熔断，则测试下列点火电路是否对搭铁短路。

注意

为了排除对搭铁短路，可能需要断开连接下列电路的模块：①端子 1；②端子 3；③端子 4；④端子 6。

3）在点火开关处连接线束插接器。

4）将点火开关置于 OFF 位置，拔出钥匙，断开车身控制模块处的 X3 线束插接器。确认下列点火电路端子和搭铁之间的测试灯未点亮：①端子 5；②端子 6；③端子 15；④端子 22。

如果测试灯点亮，则测试点火电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换点火开关。

5）将点火开关置于 ACCESSORY 位置，确认端子 5 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试点火电路是否开路。如果电路测试正常，则更换点火开关。

6）将点火开关置于 CRANK 位置，确认端子 6 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试点火电路是否开路。如果电路测试正常，则更换点火开关。

7）如果所有电路测试都正常，则更换车身控制模块。

（4）点火开关部件测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开点火开关处的线束插接器。

2）确认表 6-2-1 中所示端子间的电阻值是否与每个点火开关位置匹配。如果不是规定值，则更换点火开关。

表 6-2-1　电阻测试

S39 点火开关位置	端子 1 和 2	端子 2 和 3	端子 2 和 4	端子 2 和 6	端子 4 和 6
钥匙拔出	无穷大	无穷大	无穷大	无穷大	无穷大
钥匙插入	无穷大	无穷大	<5.0Ω	无穷大	无穷大
Accessory(附件)	无穷大	<5.0Ω	无穷大	无穷大	无穷大
Run(运行)	<5.0Ω	<5.0Ω	无穷大	无穷大	<5.0Ω
Start(起动)	<5.0Ω	无穷大	无穷大	无穷大	1275～1325Ω

2. GMLAN 线路修理

GMLAN 的修理

注意

修理 GMLAN 网络时，修理后的导线长度必须和修理前的长度相等。如果网络采用双绞线，则修理完成后仍必须保持绞合形态。

GMLAN 有两种类型的网络，即低速和高速网络。低速 GMLAN 为单芯线，低速运行。高速 GMLAN 为双绞线，高速运行。具体查阅“数据链路通信的说明与操作”。

3. 故障诊断仪快照程序

（1）概述　快照功能用来记录车辆上某个控制模块实时接收到的执行快照时的信息，以备参考。快照可用来分析车辆出现故障时的实时数据。可从允许拍摄快照的各页面(如数据显示、控制功能等)右上角选项中选择“记录快照”，以记录全球诊断系统中的快照。完成记录后，选择“停止快照记录”。此时可回放快照。

（2）快照回放　快照回放功能可以查阅之前记录的车辆快照数据。该信息可用于分析车辆故障并检测引发故障的原因。图表功能可以用来比较参数以判断部件是否工作正常。选择查看记录快照的方式有以下三种：

① 从“车辆首页”上选择快照文件并点击“查阅”选项。

② 在车辆首页上双击选择的快照。

③ 从“菜单”选项中进入“工具”选项并选择“快照回放”。然后，打开“快照管理器”双击希望查看的快照文件或点击“读取快照”选项并选择一个快照文件。“快照回放”屏幕上将显示“文件读取完毕”弹出窗口。从弹出的窗口中选择“OK”。

（3）快照播放功能

1）通过点击“播放”功能选项，播放快照。选择此选项后，光标将掠过屏幕。当启动此区域内的所有选项时，其将变为灰色。

2）“暂停”功能用于暂停快照的播放。第二次点击此选项，快照将从停止的地方继续播放。

3）“停止”功能用于停止播放快照。使用停止功能后，如果选择播放选项，那么快照将从起始点开始重新播放。

（4）时间控制 时间控制用于控制快照的回放。可用此功能选择特定的时间帧，显示不同的视图，并控制显示速度。可直接在“时间控制”下选择以下功能。

1）“书签”选项可以在当前显示下添加特定评论并于日后返回此点。选择此选项后，显示弹出窗口。键入书签名称并选择“OK”。

2）记事本可用于对当前快照回放文件添加评论。选择此选项后，显示弹出窗口。键入对快照文件的评论并选择“OK”。

3）“读取快照(蓝色文件夹)”打开快照文件并对其做好进一步分析的准备。也可通过点击“快照管理器”下可用的快照文件实现该功能。

4）选择“下拉箭头”显示所有的“时间控制”选项。点击所需条目以选择单个选项。

5）选择“快照显示速度”选项，可选择慢速中的1/8倍速、1/4倍速和1/2倍速；1倍速的实时速度；快速中的2倍速、4倍速和8倍速。

（5）视图选项 每个视图选项以不同的方式显示用于分析的车辆数据。可在可用视图中选择下列功能：

1）参数列表视图：显示快照文件的输入信息。参数的当前值显示在屏幕上。

2）日志视图：包括快照文件的所有信息。所有参数值按照其被记录的顺序排列。点击相应的条目可增加或删除检视列表中的特定参数。

3）状态视图：显示特定时间帧内的所有参数值。这些参数值可用来与触发器视图进行比较。

4）触发器视图：显示所有系统和用户定义的触发器。此功能用于综合诊断故障的各种因素。当满足“触发”条件时，屏幕上显示警告三角形。

（6）触发器

1）下载触发器：允许下载包含触发器定义的文件。

2）保存触发器：允许在个人计算机的硬盘上保存触发器。

3）删除触发器：允许删除当前触发器。此触发器不再存在。

4）编辑触发器：显示弹出窗口，可修改触发器的限制条件和参数。

5）添加触发器：显示设置触发器的弹出窗口。

6）故障诊断码视图：选择播放功能后，选择此功能会打开记录故障诊断码的列表。

7）线图视图：显示按时间轴排列的数据。在该视图中，可通过选定参数下的复选框选择特定参数绘制图表。图表底部有4个功能“放大”（增加尺寸）、“缩小”（减少尺寸）、“书签”和“暂停滚动”。点击使用每个相应功能。

4. 点火钥匙不能从点火开关锁芯中拔出的诊断(表6-2-2)

表 6-2-2　点火钥匙不能从点火开关锁芯中拔出诊断

步骤	操　　作	是	否
1	是否查阅了“转向盘和转向柱的说明与操作”，并执行了必要的检查？	转至步骤 2	执行“转向盘和转向柱”检查
2	确认点火钥匙不能从点火开关锁芯中拔出。点火钥匙是否卡在锁芯中？	转至步骤 3	系统正常
3	车辆是否装备手动变速器	转至步骤 8	转至步骤 4
4	将点火钥匙置于 OFF 位置。点火钥匙能否置于 OFF 位置并能拔出？	转至步骤 8	转至步骤 5
5	确认换档控制连杆的调整。点火钥匙能否置于 OFF 位置并能拔出？	系统正常	转至步骤 6
6	检查点火开关锁芯是否有故障。点火开关锁芯是否损坏？	转至步骤 8	转至步骤 7
7	检查点火/启动开关壳体。壳体是否磨损、损坏或松动？	转至步骤 9	转至步骤 10
8	更换点火开关锁芯。是否完成修理？	转至步骤 10	—
9	更换点火/起动开关壳体。是否完成修理？	转至步骤 10	—
10	运行系统，检验修理效果。故障是否已排除？	系统正常	—

5. 点火钥匙不能转动或卡在某一位置(表 6-2-3)

表 6-2-3　点火钥匙不能转动或卡在某一位置

步骤	操　　作	是	否
1	是否查阅了“转向盘和转向柱系统的说明”，并进行了必要的检查？	转至步骤 2	执行“转向盘和转向柱”检查
2	确认点火钥匙不能转动或卡在某一位置。钥匙功能是否正常？	系统正常	转至步骤 3
3	检查点火钥匙是否错误、磨损或损坏。点火钥匙是否错误、磨损或损坏？	转至步骤 7	转至步骤 4
4	检查点火开关锁芯是否有故障。点火开关锁芯是否损坏？	转至步骤 8	转至步骤 5
5	检查点火和起动开关总成是否损坏。点火和起动开关总成是否损坏？	转至步骤 9	转至步骤 6
6	检查点火和起动开关壳体是否松动。点火和起动开关壳体是否松动？	转至步骤 10	转至步骤 11
7	更换点火钥匙。是否完成修理？	转至步骤 11	—
8	更换点火开关锁芯。是否完成修理？	转至步骤 11	—
9	更换点火和起动开关。是否完成修理？	转至步骤 11	—
10	紧固或更换点火和起动开关壳体。是否完成修理？	转至步骤 11	—
11	运行系统以便检验修理效果。故障是否已排除？	系统正常	转至步骤 2

三、说明与操作

1. 电源模式的说明与操作

(1) 串行数据电源模式主控模块　电源模式主控模块收到点火开关信号，确定是否为操作者所期望的电源模式。以下的电源模式参数列表显示了相应点火开关位置下这些输入参数(电路)的正确状态，如表 6-2-4 所示。

表 6-2-4　电源模式参数

点火开关位置	发送的电源模式	点火关闭/运行/起动(关闭/运行/起动电压电路)	点火附件/运行(附件电压电路)	点火运行/起动(点火 1 电压电路)
钥匙拔出	Off(熄灭)	Key Out/ACC(钥匙拔出/附件)	Inactive(未启动)	Inactive(未启动)
钥匙插入	Off(熄灭)	Key In/Off(钥匙插入/关闭)	Inactive(未启动)	Inactive(未启动)
Accessory(附件)	Accessory(附件)	Key Out/ACC(钥匙拔出/附件)	Active(启动)	Inactive(未启动)
Run(运行)	Run(运行)	Run(运行)	Active(启动)	Active(启动)
Start(起动)	Crank Request(起动请求)	Crank(起动)	Inactive(未启动)	Active(启动)

（2）继电器控制的电源模式 车身控制模块使用离散点火开关输入“关闭/运行/起动电压”、“附件电压”和“点火 1 电压”，以区别正确的电源模式。在确定了所期望的电源模式后，车身控制模块将根据该电源模式使对应的继电器通电。

点火钥匙拔出后，保持型附件电源继电器将再通电保持一段时间。

（3）车身控制模块唤醒/睡眠状态 车身控制模块在唤醒状态下能够控制或者运行所有的车身控制模块功能。当系统功能的启动控制或者正常监视停止一段时间后，车身控制模块进入睡眠状态。车身控制模块必须检测到某个唤醒输入信号，才会进入唤醒状态。

1）如果检测到以下任何唤醒输入，车身控制模块将进入唤醒状态：

① 串行数据线路上的动态信息。

② 检测到蓄电池重新连接。

③ 任一车门打开信号。

④ 前照灯点亮。

⑤ 钥匙插入点火开关。

⑥ 点火开关置于 ON 位置。

⑦ 驻车灯点亮。

⑧ 遥控车门或者遥控起动信息。

2）当以下所有情况都存在时，车身控制模块将进入睡眠状态：

① 点火开关置于 OFF 位置，钥匙拔出。

② 串行数据线路上无活动。

③ 没有发出输出指令。

④ 无延迟计时器进行活动计数。

⑤ 未出现唤醒输入。

如果满足所有这些条件，车身控制模块将进入低功率或睡眠状态。

2. 保持型附件电源的说明与操作

（1）保持型附件电源 车身控制模块监视点火开关位置、蓄电池状况和每个车门未关/打开开关状态，以确定是否应启动或终止保持型附件电源。保持型附件电源通过两种不同的方法控制，继电器控制和串行数据。一些模块通过串行数据电路从车身控制模块收到保持型附件电源信息。如有必要，通过模块保持型附件电源模式操作关闭串行数据控制的保持型附件电源。其他子系统通过继电器直接由车身控制模块启动。只要点火开关不处于 OFF 位置，无论车门开关信号如何，由保持型附件电源启动的部件和系统在任何时候都能够启动。

（2）继电器控制的保持型附件电源 除了“关闭-唤醒”和“起动”电源模式，车身控制模块在所有其他电源模式下保持继电器通电。将点火开关置于 OFF 位置并拔下钥匙后，如果没有车门打开，继电器将持续通电约 10min。

当满足以下条件之一时，继电器控制的保持型附件电源将终止：

① 在点火钥匙从点火开关中拔出之后，车身控制模块从任何车门未关或打开开关接收到指示任何车门打开的输入。

② 车身控制模块内部的保持型附件电源计时器计时约 10min。

③ 车身控制模块检测到蓄电池容量降低至规定的极限以下。

第三节 电源插座

一、点烟器/电源插座

点烟器/电源插座电路图如图 6-3-1 所示。

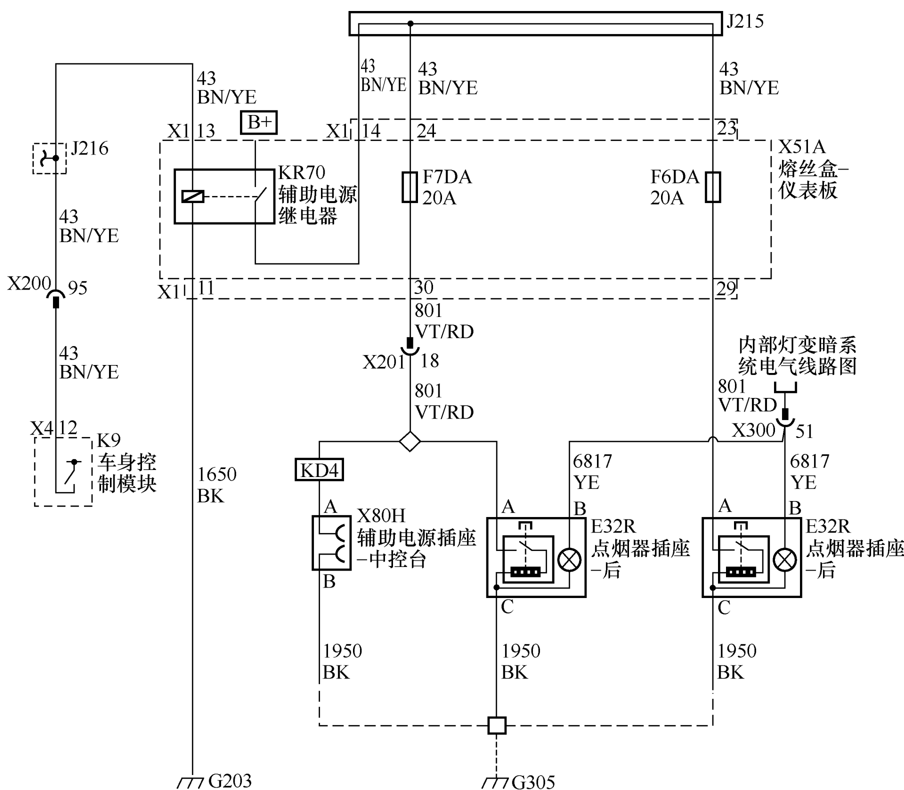


图 6-3-1　点烟器/电源插座电路图

二、诊断信息和程序

1. 电源插座故障

（1）电路/系统说明　点火开关置于 ON 位置或附件位置时，向附件电源插座和点烟器插座提供 B + 。

（2）电路/系统测试

1）点火开关置于 OFF 位置，断开相应的附件电源插座或点烟器插座处的线束插接器。

2）测试下列搭铁电路端子和搭铁之间的电阻是否小于 5Ω：

① 端子 B，X80 附件电压插座。

② 端子 C，E32 点烟器插座。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路。

3）点火开关置于 ON 位置，确认点火电路端子 A 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试点火电路是否对搭铁短路或开路。

4）如果所有电路测试都正常，则测试或更换附件电源插座或点烟器插座。

2. 附件交流和直流电源控制模块的更换(图 6-3-2 和表 6-3-1)

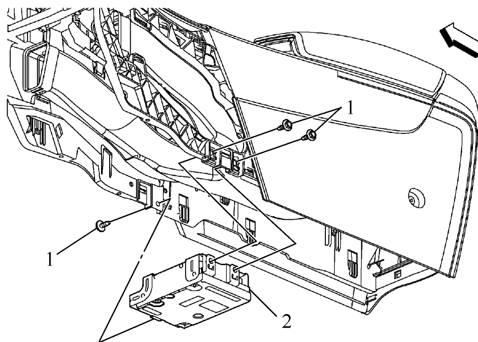


图 6-3-2　更换附件交流和直流电源控制模块

表 6-3-1　附件交流和直流电源控制模块的更换

引出编号	部件名称
预备程序： 1. 断开蓄电池负极电缆 2. 拆下前地板控制台	
1	附件交流和直流电源控制模块紧固件(数量:3)
2	附件交流和直流电源控制模块 程序： 1. 断开电气插接器 2. 必要时，移开任何零件 3. 对附件交流和直流电源控制模块进行编程

第七章

车 身 系 统

第一节　固定和活动车窗

一、电路图

1. 电动车窗电路图(图 7-1-1 和图 7-1-2)

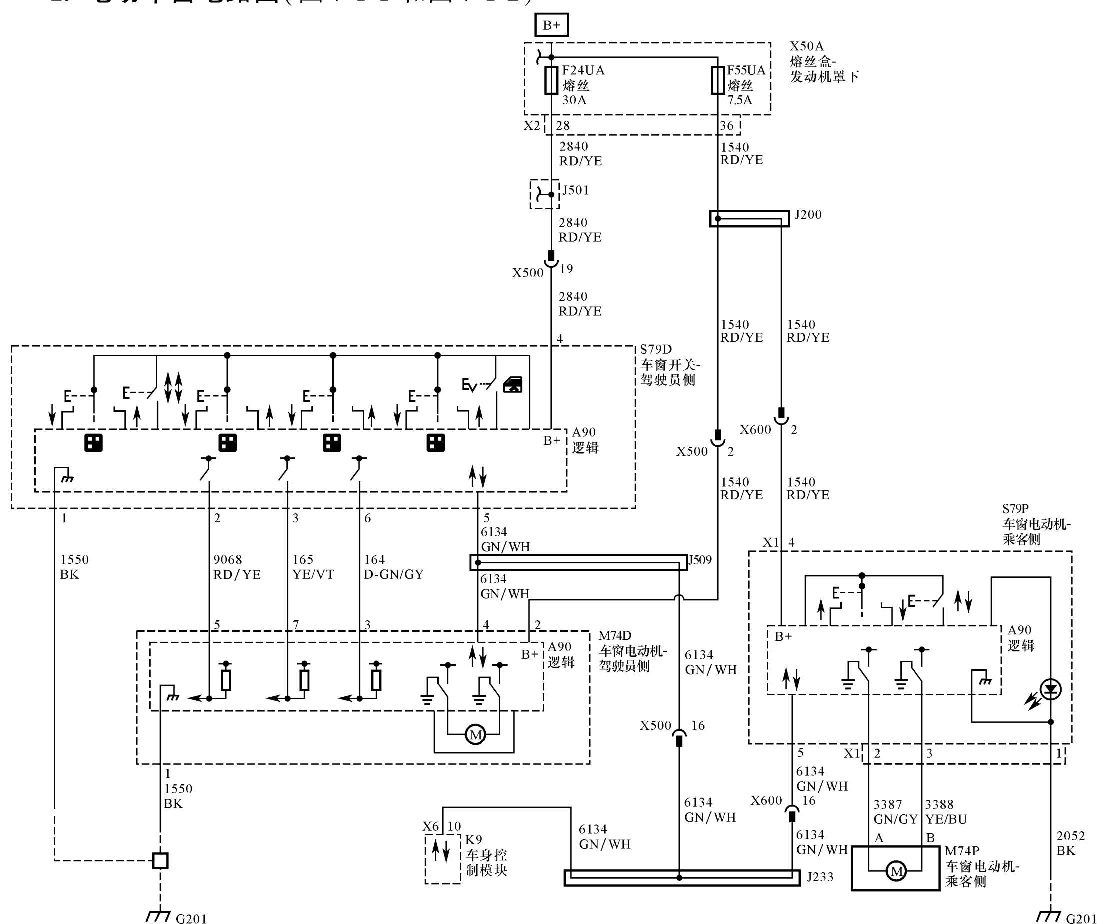


图 7-1-1　前门车窗电路图

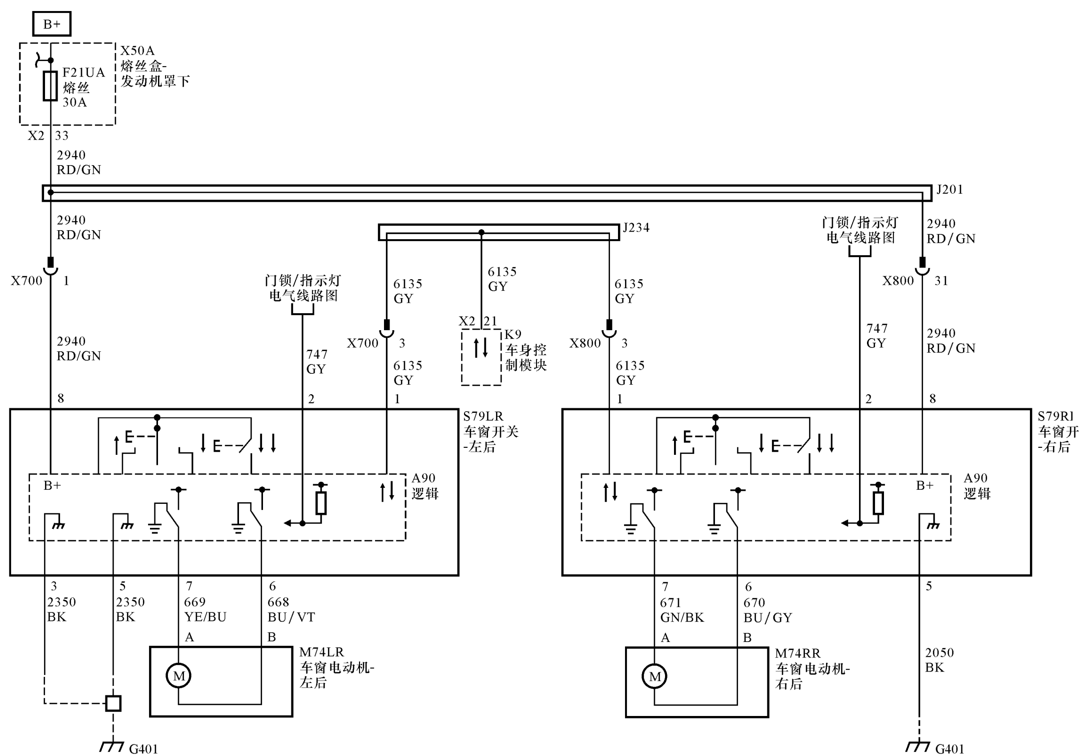


图 7-1-2　后门车窗电路图

2. 除雾器电路图(图 7-1-3)

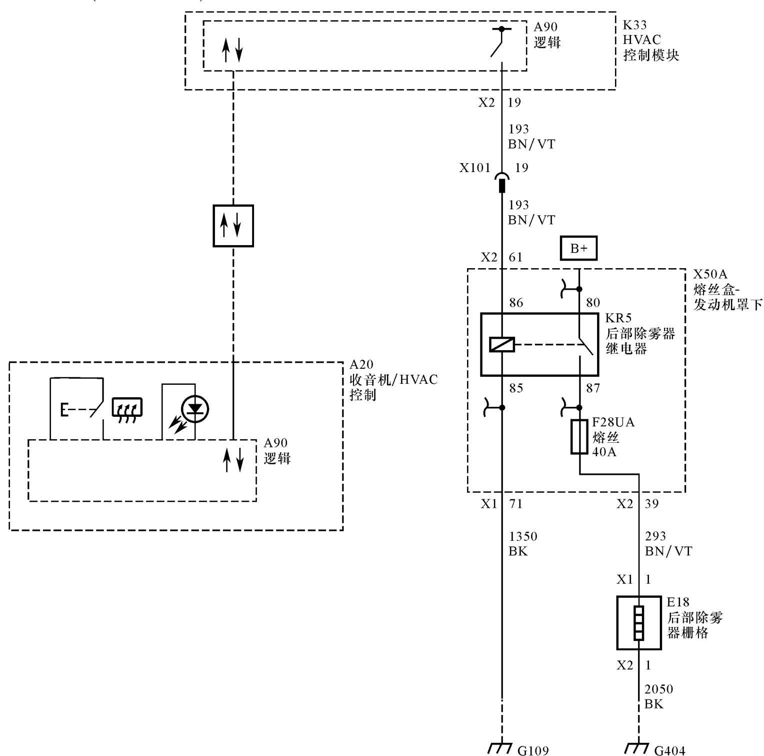


图 7-1-3　除雾器电路图

二、诊断信息和程序

1. DTC B0283

(1) 故障诊断码说明

DTC B0283 02：后窗电动除霜电路对搭铁短路

DTC B0283 05：后窗电动除霜电路对蓄电池短路或开路

(2) 电路/系统说明 当接收到来自暖风、通风与空调系统控制面板的一个后窗除雾器请求信号时，暖风、通风与空调系统控制模块将向继电器线圈施加电压。继电器开关输入电压始终为蓄电池正极电压，且继电器线圈始终搭铁。这使蓄电池正极电压通过开关触点从继电器开关输入端输出，并从继电器开关输出端传到后窗除雾器格栅。

(3) 电路/系统检验 在发动机运行的情况下，使用故障诊断仪指令后窗除雾器格栅打开和关闭。在指令状态之间切换时，后窗除雾器格栅应打开和关闭。

(4) 电路/系统测试

1) 将点火开关置于 OFF 位置，断开后窗除雾器继电器。

2) 测试搭铁电路端子 85 和搭铁之间的电阻是否小于 30Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路。

3) 在控制电路端子 86 和搭铁电路端子 85 之间连接一个测试灯。

4) 在发动机运行的情况下，使用故障诊断仪指令后窗除雾器格栅打开和关闭。在命令状态之间切换时，测试灯应点亮和熄灭。

如果测试灯始终点亮，则测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换 K33 暖风、通风与空调系统控制模块。

如果测试灯始终熄灭，那么测试控制电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

5) 如果所有电路测试都正常，则测试或更换后窗除雾器继电器。

(5) 继电器测试

1) 将点火开关置于 OFF 位置，断开后窗除雾器继电器。

2) 测试端子 85 和 86 之间的电阻是否在 60～180Ω。

如果不在规定的范围内，则更换后窗除雾器继电器。

3) 测试以下端子之间的电阻是否为无穷大：

① 30 和 86。

② 30 和 87。

③ 30 和 85。

④ 85 和 87。

如果不是规定值，则更换后窗除雾器继电器。

4) 在继电器端子 85 和 12V 电压之间，安装一条 25A 熔丝的跨接线。在继电器端子 86 和搭铁之间安装一条跨接线。测试端子 30 和 87 之间的电阻是否小于 2Ω。

如果大于规定范围，则更换后窗除雾器继电器。

2. DTC B316B、B317A、B318A 或 B319A

(1) 故障诊断码说明

DTC B316B 00：驾驶员车窗开关

DTC B316B 02：驾驶员车窗开关对搭铁短路

DTC B316B 39：驾驶员车窗开关内部故障

DTC B317A 02：乘客车窗开关对搭铁短路

DTC B317A 39：乘客车窗开关内部故障

DTC B318A 02：左后车窗开关对搭铁短路

DTC B318A 39：左后车窗开关内部故障

DTC B319A 02：右后车窗开关对搭铁短路

DTC B319A 39：右后车窗开关内部故障

（2）电路/系统说明 当按下驾驶员车窗开关时，一个串行数据信息将发送至车身控制模块。车身控制模块检验该请求并检查是否有来自其他电动车窗电动机的禁止车窗移动的信息。如果没有收到禁止信息，车身控制模块将会按照请求向乘客车窗电动机或相应的后窗开关发送一个串行数据信息以执行指令。

（3）电路/系统检验

1）将点火开关置于 ON 位置，确认下列故障诊断仪参数均为“Inactive（未启动）”：

① Front Passenger Main Control Down Switch（前排乘客车窗主控制下降开关）。

② Front Passenger Main Control Express Switch（前排乘客车窗主控制快速开关）。

③ Front Passenger Main Control Up Switch（前排乘客车窗主控制上升开关）。

④ Left Rear Window Main Control Down Switch（左后车窗主控制下降开关）。

⑤ Left Rear Window Main Control Express Switch（左后车窗主控制快速开关）。

⑥ Left Rear Window Main Control Up Switch（左后车窗主控制上升开关）。

⑦ Right Rear Window Main Control Down Switch（右后车窗主控制下降开关）。

⑧ Right Rear Window Main Control Express Switch（右后车窗主控制快速开关）。

⑨ Right Rear Window Main Control Up Switch（右后车窗主控制上升开关）。

如有任何参数启动，则更换驾驶员车窗开关。

2）确认故障诊断仪“Left Rear Window Switch at Door（车门处左后车窗开关）”参数为“Inactive（未启动）”。

如果不是规定值，则更换左后车窗开关。

3）确认故障诊断仪“Right Rear Window Switch at Door（车门处右后车窗开关）”参数为“Inactive（未启动）”。

如果不是规定值，则更换右后车窗开关。

4）使用驾驶员车窗开关指令驾驶员车窗上升、下降、快速上升和快速下降。驾驶员车窗应执行上升、下降、快速上升和快速下降功能。

如果驾驶员车窗的执行不符合规定，则为驾驶员车窗开关故障。

5）使用乘客车窗开关指令乘客车窗上升、下降、快速上升和快速下降。乘客车窗应执行上升、下降、快速上升和快速下降功能。

如果乘客车窗的执行不符合规定，则为乘客车窗故障。

（4）驾驶员车窗开关故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开驾驶员车窗开关的线束插接器。

2）将点火开关置于 ON 位置，确认故障诊断仪“Driver Window Main Control Down Switch（驾驶员车窗主控制下降开关）”参数为“Inactive（未启动）”。

如果不是规定值，则测试控制电路端子 3 是否对搭铁短路。如果电路测试都正常，则测试或更换驾驶员车窗电动机。

3）确认故障诊断仪“Driver Window Main Control Up Switch（驾驶员车窗主控制上升开关）”参数为“Inactive（未启动）”。

如果不是规定值，则测试控制电路端子 6 是否对搭铁短路。如果电路测试都正常，则测试或更换驾驶员车窗电动机。

4）确认故障诊断仪“Driver Window Main Control Express Switch（驾驶员车窗主控制快速开关）”参数为“Inactive（未启动）”。

如果不是规定值，则测试控制电路端子

2 是否对搭铁短路。如果电路测试都正常，则测试或更换驾驶员车窗电动机。

5）如果电路测试正常，则测试或更换驾驶员车窗开关。

（5）乘客车窗开关故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开乘客车窗开关处的线束插接器。

2）将点火开关置于 ON 位置，测试下列信号电路端子和搭铁之间的电压是否高于 10V：

① 信号电路端子 6。

② 信号电路端子 7。

③ 信号电路端子 8。

如果低于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，则更换乘客车窗电动机。

3）如果所有电路测试正常，则测试或更换乘客车窗开关。

3. DTC B3205、B3210、B3215 或 B3220

（1）故障诊断码说明

DTC B3205 00：驾驶员车窗电动机电路

DTC B3205 39：驾驶员车窗电动机电路内部电气故障

DTC B3205 42：驾驶员车窗电动机电路校准数据设置未编程

DTC B3205 4B：驾驶员车窗电动机电路校准未读入

DTC B3210 00：右前/乘客车窗电动机电路

DTC B3210 39：右前/乘客车窗电动机电路内部电气故障

DTC B3210 42：右前/乘客车窗电动机电路校准数据设置未编程

DTC B3210 4B：右前/乘客车窗电动机电路校准未读入

DTC B3215 00：左后车窗电动机电路

DTC B3215 39：左后车窗电动机电路内部电气故障

DTC B3215 42：左后车窗电动机电路校准数据设置未编程

DTC B3215 4B：左后车窗电动机电路校准未读入

DTC B3220 00：右后车窗电动机电路

DTC B3220 39：右后车窗电动机电路内部电气故障

DTC B3220 42：右后车窗电动机电路校准数据设置未编程

DTC B3220 4B：右后车窗电动机电路校准未读入

（2）电路/系统说明 车身控制模块监视、接收和传送串行数据至各个车门开关和车窗电动机。驾驶员车窗开关上的车窗开关已激活时，信号被传送到车身控制模块，该模块向相应的车窗电动机发送一个信号，而车窗电动机按指令的方向移动。

（3）电路/系统检验

B3205 00，B3205 39，B3205 42，B3210 00，B3210 39，B3210 42，B3215 00，B3215 39，B3215 42，B3220 00，B3220 39，B3220 42

1）将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪指令车窗电动机上升和下降。车窗电动机应执行上升和下降功能。

注意

如果车窗电动机执行上升和下降功能，则清除故障诊断码。

2）用与具体品牌和型号车辆兼容的车窗电动机更换故障车窗电动机。

（4）电路/系统测试

B3205 4B，B3210 4B，B3215 4B，B3220 4B

注意

在标准化车窗前必须完全关闭所有车门，有打开的或未关的车门可能会导致电动车窗运行异常或在执行标准化程序时车窗不工作。

1）将点火开关置于 ON 位置，从车窗

处于完全上升位置时开始，按住相应的电动车窗开关直至车窗完全打开，并在车窗完全打开后继续按住开关约 5s。

2）拉起电动车窗开关直至车窗完全关闭，并在车窗完全关闭后继续按住开关约 5s。

3）通过按下车窗开关使其越过第一个止动点，然后松开及拉起车窗开关使其越过第一个止动点，然后再松开来指令车窗快升和快降。车窗应执行快升和快降功能。

如果车窗电动机不按规定执行，并且再次设置了故障诊断码，则更换车窗电动机。

4. 后窗除雾器故障

（1）故障诊断信息（表 7-1-1）

表 7-1-1　后窗除雾器故障信息

电　　路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电源短路	信号性能
后窗除雾器继电器开关 B +	1	1	—	—
暖风、通风与空调系统控制局域互联网	U1510 00	U1510 00	U1510 00	—
后窗除雾继电器控制	B0283 02	B0283 05	B0283 05	—
后窗除雾器格栅控制	1	1	2	—
后窗除雾器继电器线圈搭铁	—	B0283 05	—	—
后窗除雾器格栅搭铁	—	1	1	—

注：1. 后窗除雾器不工作。
2. 后窗除雾器始终打开。

（2）电路/系统说明　当接收到来自暖风、通风与空调系统控制面板的一个后窗除雾器请求信号时，暖风、通风与空调系统控制模块将向继电器线圈施加电压。继电器开关输入电压始终为蓄电池正极电压，且继电器线圈始终搭铁。这使蓄电池正极电压通过开关触点从继电器开关输入端输出，并从继电器开关输出端传到后窗除雾器格栅。

（3）电路/系统检验

1）在发动机运行的情况下，按下电热后窗开关时观察故障诊断仪“Rear Defogger Switch（后窗除雾器开关）”参数。参数应从“Inactive（未启动）”变为“Active（启动）”。

如果数值不改变，则更换暖风、通风与空调系统控制。

2）按下电热后窗开关时，观察后窗除雾器指示灯的运行情况。每次按下电热后窗开关时，指示灯应点亮或熄灭。

如果每次按下开关时指示灯未点亮或熄灭，则更换暖风、通风与空调系统控制。

3）使用故障诊断仪指令后窗除雾器格栅打开和关闭，当指令状态切换时，后窗除雾器格栅应打开和关闭。

（4）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开后窗除雾器继电器。

2）测试搭铁电路端子 85 和搭铁之间的电阻是否小于 30Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路。

3）在发动机运行的情况下，确认控制电路端子 87 和搭铁之间的测试灯未点亮。

如果测试灯点亮，则测试控制电路是否对电源短路。

4）确认 B + 电路端子 30 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试 B + 电路是否对搭铁短路或开路。

5）将点火开关置于 OFF 位置，断开后窗除雾器格栅处的 X2 线束插接器。

6）测试搭铁电路端子 1 和搭铁之间的电阻是否小于 30Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路。

7）连接后窗除雾器格栅的 X2 线束插接器。

8）在发动机运行的情况下，在 B + 电路端子 30 和控制电路端子 87 之间连接一条带有 40A 熔丝的跨接线。确认后窗除雾器格栅启动。

如果后窗除雾器格栅不启动且电路熔丝完好，则测试控制电路是否开路。如果电路测试正常，则测试或更换后窗除雾器格栅。

如果后窗除雾器格栅不启动且电路熔丝开路，则测试控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换后窗除雾器格栅。

9）在控制电路端子 86 和搭铁电路端子 85 之间连接一个测试灯。

10）使用故障诊断仪指令后窗除雾器格栅打开和关闭，在指令状态之间切换时，测试灯应点亮和熄灭。

如果测试灯始终点亮，则测试控制电路是否短路。如果电路测试正常，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

如果测试灯始终熄灭，那么测试控制电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，则更换暖风、通风与空调系统控制模块。

11）如果所有电路测试都正常，则测试或更换后窗除雾器继电器。

（5）后窗除雾器格栅测试

1）在发动机运行的情况下，打开后窗除雾器格栅。

2）确认在每个后窗除雾器格栅线和搭铁之间的测试灯点亮。在格栅搭铁侧进行测试时，测试灯应熄灭，当测试灯向格栅电源侧移动时，测试灯点亮。在中间对格栅线进行测试时，测试灯应变暗。

如果在格栅线中间时测试灯亮度不变，则测试测试点和格栅搭铁侧之间是否开路。

如果在格栅线中间时测试灯仍熄灭，则测试测试点和格栅电源侧之间是否开路。

5. 电动车窗故障

（1）故障诊断信息（表 7-1-2）

表 7-1-2　电动车窗故障信息表

电　　路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电源短路	信号性能
驾驶员车窗开关 B +	1，2，4	1	—	—
驾驶员车窗电动机 B +	U1534 00	U1534 00	—	—
乘客车窗开关 B +	1，2，4	2	—	—
左后车窗开关 B +	1，3	3	—	—
右后车窗开关 B +	1，2，4	4	—	—
驾驶员车窗电动机下降控制	B316B 02	1	1	—
驾驶员车窗电动机快速控制	B316B 02	1	1	—
驾驶员车窗电动机上升控制	B316B 02	1	1	—
左后车窗电动机控制	3	3	3	—
乘客车窗电动机控制	2	2	2	—
右后车窗电动机控制	4	4	4	—
驾驶员车窗开关搭铁	—	1	—	—
驾驶员车窗电动机搭铁	—	U1534 00	—	—
左后车窗开关搭铁	—	3	—	—
乘客车窗开关搭铁	—	2	—	—
右后车窗开关搭铁	—	4	—	—

注：1. 驾驶员车窗故障
2. 乘客车窗故障
3. 左后车窗故障
4. 右后车窗故障

（2）电路/系统说明　向车窗电动机提供 B + 电压，此电压用于向电动机供电，并且在逻辑电路内用作参考电压。当按下驾驶员或乘客车窗开关时，开关关闭导致车窗电动机相应电路内的参考电压降低，车窗电动机通过按指令的方向移动车窗作出响应。

（3）电路/系统检验

1）将点火开关置于 ON 位置，使用故障诊断仪指令驾驶员车窗电动机上升、下降、

快速上升和快速下降。驾驶员车窗电动机应执行上升、下降、快速上升和快速下降指令。

如果驾驶员车窗电动机的执行不符合规定，则驾驶员车窗电动机故障。

2）使用驾驶员车窗开关指令驾驶员车窗电动机上升、下降、快速上升和快速下降。驾驶员车窗电动机应执行上升、下降、快速上升和快速下降指令。

如果驾驶员车窗电动机的执行不符合规定，则为驾驶员车窗开关故障。

3）使用驾驶员车窗开关上的左前、右前、左后和右后开关查看下列故障诊断仪主控制开关参数。每个开关的参数会从“Inactive(未启动)”变为“Active(启动)”。

如果参数值无变化或为“No Communication(无通信)”，则为驾驶员车窗开关故障。

4）使用各自的 S79 车窗开关指令乘客/后车窗 UP(上升)和 DOWN(下降)，每个车窗应执行各个开关发出的 UP(上升)和 DOWN(下降)功能。

如果车窗的执行不符合规定，则执行“乘客/后车窗故障”。

(4) 驾驶员车窗电动机故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开驾驶员车窗电动机的线束插接器。

2）测试搭铁电路端子 1 和搭铁之间的电阻是否小于 30Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路。

3）将点火开关置于 ON 位置，确认 B + 电路端子 2 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试 B + 电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。

4）测试串行数据电路端子 4 和搭铁之间的电压是否为 5 ~ 10V。

如果高于规定范围，则测试串行数据电路是否对电源短路。

如果低于规定范围，则测试串行数据电路是否对搭铁短路或开路。

5）如果所有电路测试都正常，则测试或更换驾驶员车窗电动机。

(5) 驾驶员电动车窗开关故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开驾驶员车窗开关的线束插接器。

2）测试搭铁电路端子 1 和搭铁之间的电阻是否小于 30Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否出现开路故障。

3）将点火开关置于 ON 位置，确认 B + 电路端子 4 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试 B + 电路是否对搭铁短路或开路。

4）确认故障诊断仪“Driver Window Main Control Down Switch(驾驶员车窗主控制下降开关)”参数为“Inactive(未启动)”。

如果不是规定值，则测试控制电路端子 3 是否对搭铁短路。如果电路测试都正常，则驾驶员车窗电动机故障，应检修或更换。

5）在控制电路端子 3 和搭铁之间连接一条带有 5A 熔丝的跨接线，确认故障诊断仪“Driver Window Main Control Down Switch(驾驶员车窗主控制下降开关)”参数为“Active(启动)”。

如果不是规定值，则测试控制电路是否对电源短路或开路故障。如果电路测试都正常，则更换驾驶员车窗电动机。

6）确认故障诊断仪“Driver Window Main Control Up Switch(驾驶员车窗主控制上升开关)”参数为“Inactive(未启动)”。

如果不是规定值，则测试控制电路端子 6 是否对搭铁短路。如果电路测试都正常，则更换驾驶员车窗电动机。

7）在控制电路端子 6 和搭铁之间连接一条带有 5A 熔丝的跨接线，确认故障诊断仪“Driver Window Main Control Up Switch(驾驶员车窗主控制上升开关)”参数为“Active(启动)”。

如果不是规定值，则测试控制电路是否对电源短路或开路。如果电路测试都正常，则测更换驾驶员车窗电动机。

8）确认故障诊断仪“Driver Window Main Control Express Switch（驾驶员车窗主控制快速开关）”参数为“Inactive（未启动）”。

如果不是规定值，则测试控制电路端子2是否对搭铁短路。如果电路测试都正常，则对驾驶员车窗电动机进行检修或更换。

9）在控制电路端子2和搭铁之间连接一条带有5A熔丝的跨接线，确认故障诊断仪“Driver Window Main Control Express Switch（驾驶员车窗主控制快速开关）”参数为“Active（启动）”。

如果不是规定值，则测试控制电路是否对电源短路或开路。如果电路测试都正常，则检修驾驶员车窗电动机。

10）如果电路测试正常，则测试或更换驾驶员车窗开关。

（6）乘客/后车窗故障

1）将点火开关置于OFF位置，断开相应的S79车窗开关上的线束插接器。

2）测试下列搭铁电路端子和搭铁之间的电阻是否小于30Ω。

① S79P乘客车窗开关搭铁电路端子1。

② S79LR左后车窗开关搭铁电路端子3。

③ S79LR左后车窗开关搭铁电路端子5。

④ S79RR右后车窗开关搭铁电路端子5。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路。

3）将点火开关置于ON位置，确认以下列出的B+电路端子和搭铁之间的测试灯点亮：

① S79P乘客车窗开关B+电路端子4。

② S79LR左后车窗开关B+电路端子8。

③ S79RR右后车窗开关B+电路端子8。

如果测试灯不点亮，则测试搭铁电路是否对搭铁短路或开路。

4）测试下列串行数据电路端子和搭铁之间的电压是否为5~10V。

① 乘客车窗开关串行数据电路端子5。

② 左后车窗开关串行数据电路端子1。

③ 右后车窗开关串行数据电路端子1。

如果高于规定范围，则测试串行数据电路是否对电源短路。

如果低于规定范围，则测试串行数据电路是否对搭铁短路或开路。

5）将点火开关置于OFF位置，连接车窗开关上的线束插接器，并断开相应车窗电动机上的线束插接器。

6）测试控制电路端子A和搭铁之间的电阻是否小于15Ω。

如果大于规定范围，则测试控制电路是否对电源短路或开路。如果电路测试正常，则更换相应的车窗开关。

7）测试控制电路端子B和搭铁之间的电阻是否小于15Ω。

如果大于规定范围，则测试控制电路是否对电源短路或开路。如果电路测试正常，则更换相应的车窗开关。

8）在控制电路端子A和控制电路端子B之间连接一个测试灯。

9）将点火开关置于ON位置，通过使用S79车窗开关指令M74车窗电动机UP（上升）和DOWN（下降）。在“UP（上升）”和“DOWN（下降）”指令期间，测试灯应片刻点亮。

如果在执行指令UP（上升）或DOWN（下降）期间测试灯未点亮，则测试任一控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试结果正常，则更换车窗开关。

10）如果所有电路测试都正常，则测试或更换车窗电动机。

（7）乘客/后车窗电动机

1）将点火开关置于OFF位置，断开相应的车窗电动机上的线束插接器插头。

2）在其中一个控制端子和12V 电压之间安装一条带25A 熔丝的跨接线。暂时在其他控制端子和搭铁之间安装一条跨接线。反接跨接线至少两次，车窗电动机应执行UP(上升)/DOWN(下降)功能。

如果执行不符合规定的要求，则更换车窗电动机。

三、说明与操作

1. 电动车窗的说明与操作

(1) 电动车窗系统部件

电动车窗系统包括以下部件：

① 驾驶员车窗开关。

② 乘客车窗开关。

③ 左后车窗开关。

④ 右后车窗开关。

⑤ 各车门中的车窗电动机。

⑥ F24UA 30 A 熔丝。

⑦ F55UA 7.5 A 熔丝。

⑧ F21UA 30 A 熔丝。

⑨ 车身控制模块。

(2) 驾驶员快速上升和快速下降电动车窗电动机 在执行快速上升功能时，驾驶员车门包含的智能电动机将检测是否电阻过大并且自动反转方向以避免伤害任何可能在正在关闭的车窗和门框之间被卡住的乘客。通过拉起和按住车窗开关可以操控自动反向安全功能。

车窗电动机内的逻辑电路检测通常等于B+电压的上升、下降和快速信号电路。使用驾驶员车窗开关上的一个开关时，触点闭合导致相应信号电路内一个电压降。驾驶员车窗电动机将检测该电压降并指令车窗玻璃按要求的方向移动。

(3) 乘客车窗左后和右后快速下降车窗电动机 对于乘客、右后和左后车门，当它们的车窗开关按下下降位置时，蓄电池正极电压施加至各自的车窗电动机控制电路并对其他车窗电动机控制电路施加搭铁导致车窗打开。单个车窗开关拉至上升位置时，相反方向的电压和搭铁提供至车窗电动机，使得该车窗关闭。通过未启动的控制电路提供至搭铁的返回路径，该控制电路通过车窗开关正常搭铁。

各乘客和后窗开关通过串行数据电路与车身控制模块通信。当需要控制乘客、左后或右后车窗时，驾驶员将使用驾驶员车窗开关上的相应开关。当使用此开关时，向车身控制模块发送串行数据信息请求一个车窗电动机指令，车身控制模块随后将向相应车门车窗开关发送串行数据信息，此开关随后将指令车窗按要求的方向移动。

(4) 锁止开关功能 驾驶员电动车窗开关包含一个车窗锁止开关，当驾驶员按下车窗锁止开关时，向车身控制模块发送串行数据信息，该模块将向后窗开关发送停用指令，将开关停用。从驾驶员车窗开关上的开关操作，后车窗仍将正常工作。

2. 后窗除雾器的说明与操作

(1) 后窗除雾器系统部件

后窗除雾器系统由以下部件组成：

① 暖风、通风与空调系统控制模块。

② 暖风、通风与空调系统控制板。

③ 后窗除雾器继电器。

④ 后窗除雾器格栅。

⑤ F28UA 40 A 熔丝。

(2) 后窗除雾器的操作 按下暖风、通风与空调系统控制面板上的电热后窗开关导致暖风、通风与空调系统控制板向暖风、通风与空调系统控制模块发送串行数据信息，请求后窗除雾操作。暖风、通风与空调系统控制模块根据接收到的串行数据信息将向后窗除雾器继电器线圈侧提供电压，这将使继电器通电，导致继电器开关触点闭合而允许B+电压通过后窗除雾器格栅控制电路流向后窗除雾器格栅。

当电热后窗开关按下且发动机运行时，后窗除雾控制系统将保持启动10min。初始

循环结束后，再次按下开关将使后窗除雾器继续工作，但此循环将仅持续 5min。如果车速大于 70km/h，后窗除雾控制系统将持续工作。

第二节 喇 叭

一、喇叭电路

喇叭电路图如图 7-2-1 所示。

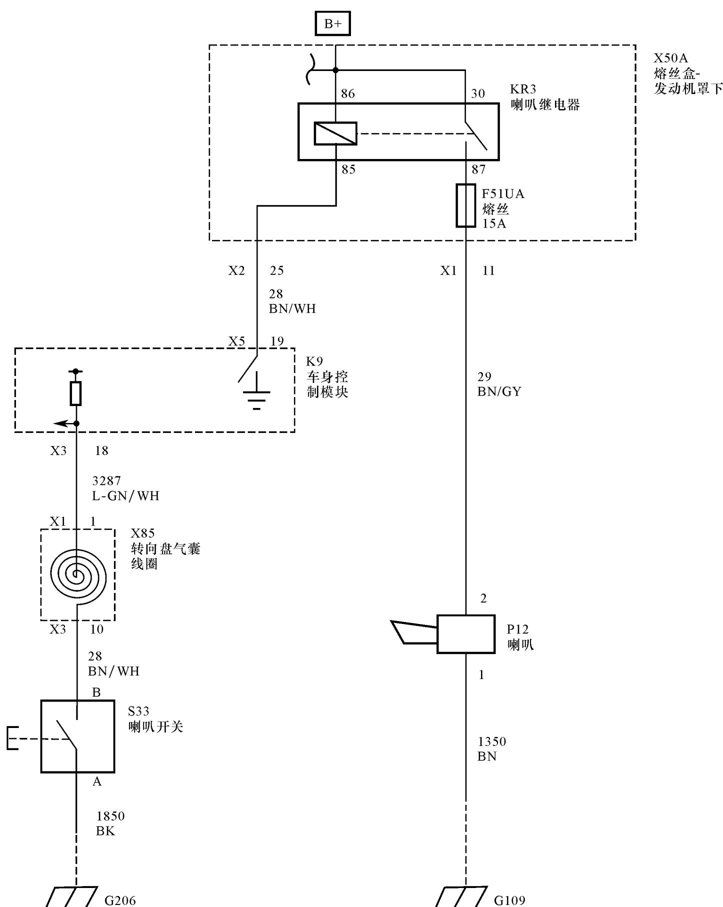


图 7-2-1 喇叭电路图

二、诊断信息和程序

1. DTC B2750

（1）故障诊断码说明

DTC B2750 01：喇叭继电器辅助电路对蓄电池短路

DTC B2750 02：喇叭继电器辅助电路对搭铁短路

DTC B2750 04：喇叭继电器辅助电路开路

（2）电路/系统说明 车身控制模块为发动机舱盖下熔丝盒内的喇叭印制电路板继

电器提供搭铁。发动机舱盖下熔丝盒随后将向喇叭控制电路提供 B + 电压，鸣响喇叭。

（3）电路/系统检验 将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪指令喇叭继电器通电和断电。在指令状态之间切换时，喇叭应通电和断电。

（4）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开发动机舱盖下熔丝盒处的 X2 线束插接器。

2）在控制电路端子 25 和 B + 之间连接一个测试灯。

3）将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪指令喇叭继电器通电和断电。在命令状态之间切换时，测试灯应点亮和熄灭。

如果测试灯始终熄灭，则测试控制电路是否对电源短路或开路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

如果测试灯始终点亮，则测试控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

4）如果所有电路测试都正常，则更换发动机舱盖下熔丝盒。

2. 喇叭故障

（1）故障诊断信息（表 7-2-1）

表 7-2-1 喇叭故障信息表

电 路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电源短路	信号性能
喇叭开关信号	1	2	2	—
喇叭继电器控制	B2750 02	B2750 04	B2750 01	—
喇叭控制	2	2	1	—
喇叭搭铁	—	2	2	—

注：1. 喇叭始终接通。
2. 喇叭不工作。

（2）电路/系统检验

1）将点火开关置于 ON 位置，按下并释放喇叭按键，同时观察故障诊断仪的“Horn Switch(喇叭开关)”参数。参数应从“Inactive(未启动)”变为“Active(启动)”。

如果数值没有改变，则说明喇叭开关故障。

2）在 F51UA 熔丝测试点和搭铁之间连接一个测试灯。

3）用故障诊断仪指令喇叭继电器通电和断电，在指令状态之间切换时，测试灯应点亮和熄灭。

如果测试灯始终点亮或始终熄灭，则说明指令故障。

4）在 F51UA 熔丝测试点和 B + 之间连接一条带 10A 熔丝的跨接线。喇叭应鸣响并发出清晰且均匀的声音。

如果喇叭不鸣响，则说明喇叭故障。

如果喇叭发出的声音不清晰平和，则说明喇叭音质差，应进行调整或更换。

（3）喇叭开关故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开喇叭开关处的线束插接器。

2）将点火开关置于 ON 位置，确认故障诊断仪“Horn Switch(喇叭开关)”参数为“Inactive(未启动)”。

如果不是规定值，则测试信号电路端子 1 是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

3）在信号电路端子 1 和搭铁之间安装一条带 3A 熔丝的跨接线，确认故障诊断仪“Horn Switch(喇叭开关)”参数为“Active(启动)”。

如果不是规定值，则测试信号电路是否对电源短路或开路故障。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

4）如果所有电路测试正常，则测试或更换喇叭开关。

（4）指令故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开车身控制模块的 X2 线束插接器。

2）测试控制电路端子 19 和搭铁之间的电压是否高于 9V。

如果电压低于规定范围，则测试控制电

路是否对搭铁短路或开路，如果电路测试正常，则更换发动机舱盖下熔丝盒。

3）如果所有电路测试都正常，则更换车身控制模块。

（5）喇叭故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开喇叭处的线束插接器。

2）测试搭铁电路端子 1 和搭铁之间的电阻是否小于 1Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路。

3）在控制电路端子 2 和搭铁之间连接一个测试灯。

4）用故障诊断仪指令喇叭继电器通电和断电，在指令状态之间切换时，测试灯应点亮和熄灭。

如果测试灯始终点亮，则测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换发动机舱盖下熔丝盒。

如果测试灯始终熄灭且电路熔丝正常，则测试控制电路是否开路故障。如果电路测试正常，则更换发动机舱盖下熔丝盒。

如果测试灯始终熄灭且电路熔丝熔断，则测试控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则测试或更换喇叭。

5）如果所有电路测试正常，则测试或更换喇叭。

（6）喇叭音质差

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开喇叭处的线束插接器。

2）测试搭铁电路端子 1 和搭铁之间的电阻是否小于 1Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否电阻过大。

3）断开发动机舱盖下熔丝盒上的 X1 线束插接器。

4）测试发动机舱盖下熔丝盒上的控制电路端子 11 和喇叭上的控制电路端子 2 之间的电阻是否小于 1Ω。

如果大于规定范围，则测试控制电路是否电阻过大。

5）如果所有电路测试正常，则应更换喇叭。

三、说明与操作

（1）喇叭系统由以下部件组成：

① F51UA 15 A 熔丝。

② 发动机舱盖下熔丝盒（包括一个不可维修的 PCB 喇叭继电器）。

③ 喇叭开关。

④ 喇叭。

⑤ 车身控制模块。

（2）电路操作　车身控制模块控制喇叭的运行，当按下喇叭开关时，将关闭降低喇叭信号电路电压的开关。当车身控制模块检测到喇叭开关信号电路中的电压降低，使 PCB 喇叭继电器通电，该继电器将向喇叭控制电路提供 B + 电压，使喇叭鸣响。

当车辆处于断电模式时，车身控制模块将试图检测喇叭开关是否卡滞或持续启动。喇叭的启动将限制在 10s 以内，以免喇叭过度使用。

第三节　车辆进入系统

一、电路图

1. 门锁/指示灯电路图（图 7-3-1 和图 7-3-2）

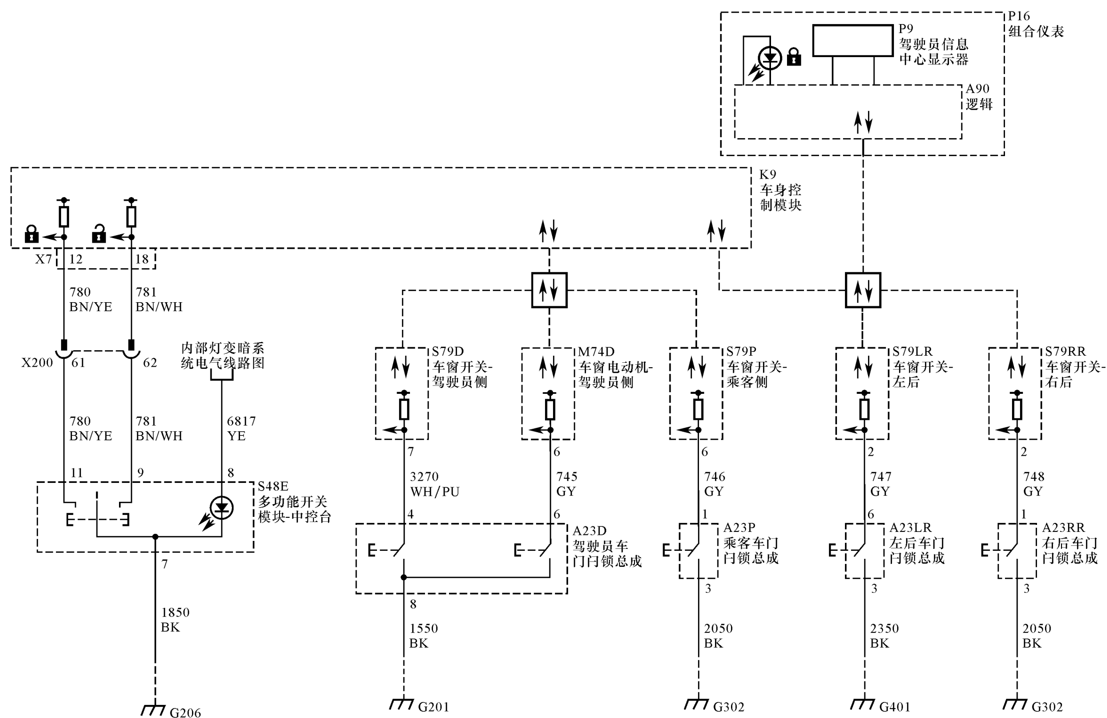


图 7-3-1　门锁开关电路图

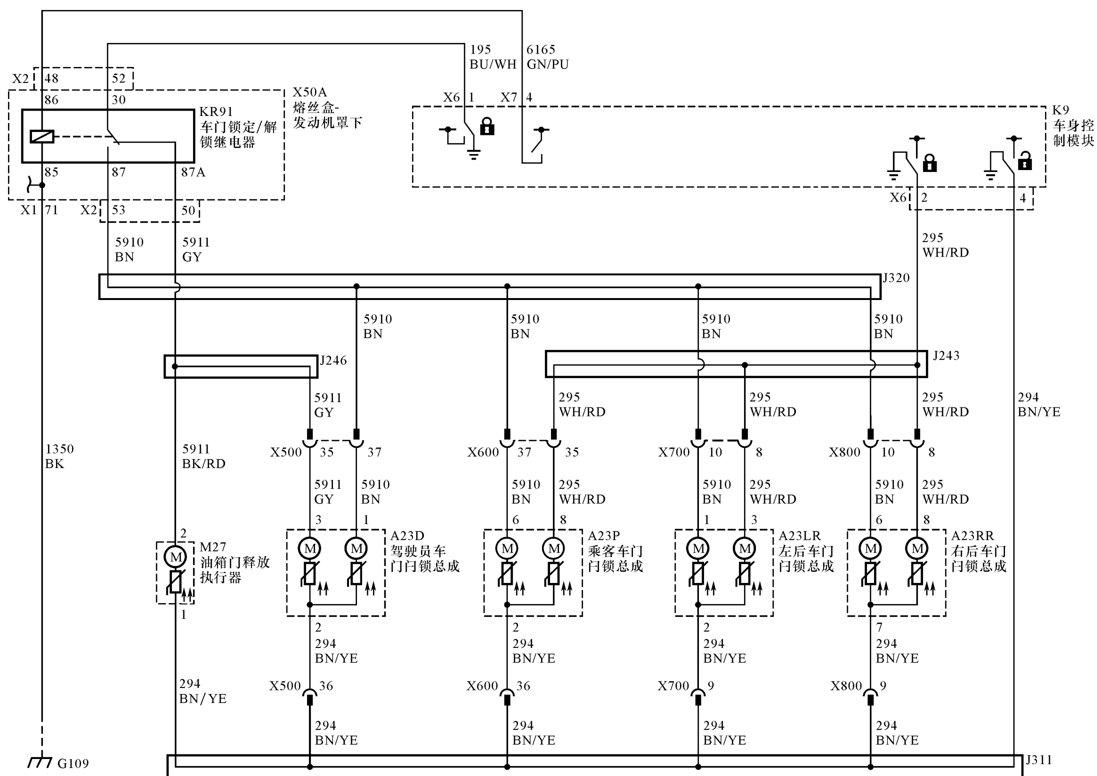


图 7-3-2　门锁执行器电路图

2. 释放系统电路图(图 7-3-3)

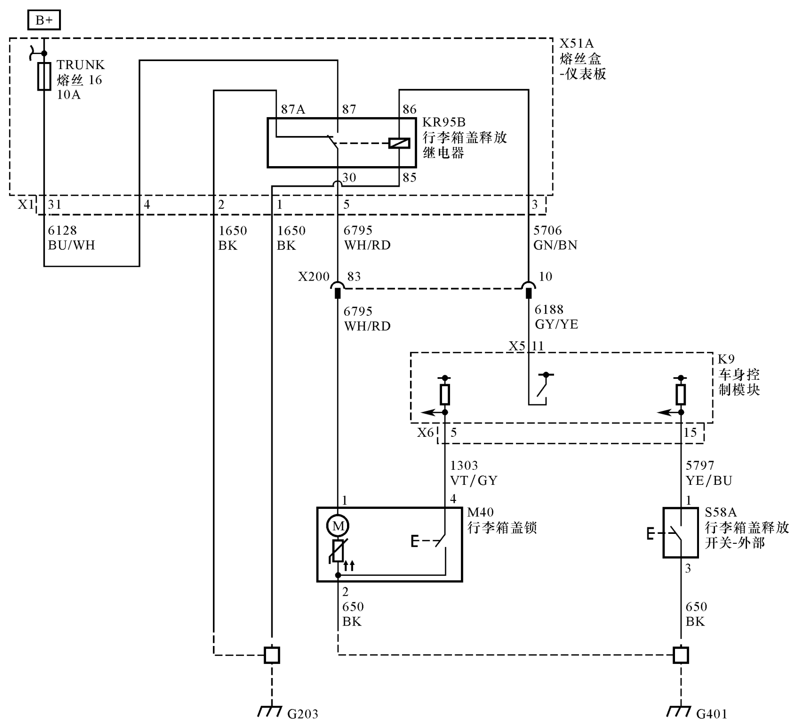


图 7-3-3　释放系统电路图

二、诊断信息和程序

1. 燃油加注口门释放故障

(1) 电路/系统说明　燃油加注口门锁止和解锁是电动车门门锁系统的一项功能。燃油加注口门释放执行器由门锁信号电路和驾驶员车门解锁信号电路供电，由燃油加注口门继电器进行开关控制。燃油加注口门继电器线圈由车身控制模块控制。车门解锁时，车身控制模块将通过向燃油加注口门继电器线圈控制电路提供电压而作出响应。这使得线圈通电，从而导致开关触点闭合。开关触点闭合时，驾驶员车门解锁电路提供 B + 或搭铁至燃油加注口门释放执行器，解锁燃油加注口门。

(2) 电路/系统测试

1) 将点火开关置于 OFF 位置，断开燃油加注口门解锁执行器的线束插接器。

2) 将点火开关置于 ON 位置，在控制电路端子 1 和 2 之间连接一个测试灯。

3) 使用故障诊断仪指令所有车门锁止、驾驶员车门解锁和乘客车门解锁。在指令状态之间变化时，测试灯应点亮片刻。

如果测试灯不点亮，则测试控制电路是否开路/电阻过大。如果测试电路正常，则测试或更换燃油加注口门解锁执行器。

(3) 燃油加注口门释放执行器测试

1) 将点火开关置于 OFF 位置，断开 M27 燃油加注口门解锁执行器的线束插接器。

2) 在锁止控制端子 2 和 B + 之间安装一条带 25A 熔丝的跨接线。立即在解锁控制端子 1 和搭铁之间安装一条跨接线。M27 燃油加注口门解锁执行器应执行锁止/解锁功能。

如果该功能的执行不符合规定，则更换燃油加注口门解锁执行器。

3) 反转跨接线。燃油加注口门解锁执

行器应执行解锁/锁止功能。

如果该功能的执行不符合规定，则更换燃油加注口门解锁执行器。

2. 车门未关指示灯故障

（1） 电路/系统说明

驾驶员车窗电动机和乘客车窗电动机分别接收来自各车门未关开关信号电路的离散输入信号。车身控制模块接收来自每个后车门未关开关信号电路的离散输入信号。车门未关开关与每个车门锁闩总成集成一体。当打开车门时，常开车门未关开关闭合。车门未关开关闭合后，向车门未关开关信号电路提供搭铁。车窗电动机和/或车身控制模块对此作出处理并通过串行数据与组合仪表板进行通信。

（2） 电路/系统检验

1） 将点火开关置于 ON 位置，在打开和关闭驾驶员车门时，观察故障诊断仪“Driver Door Ajar Switch（驾驶员车门未关开关）”参数。参数应在“Active（启用）”和“Inactive（未启用）”之间变化。

如果参数未变化，则为驾驶员车门未关开关故障。

2） 打开和关闭前排乘客车门时，观察故障诊断仪“Passenger Door Ajar Switch（乘客车门未开开关）”参数。参数应在“Active（启用）”和“Inactive（未启用）”之间变化。

如果参数未变化，则为乘客车门未关开关故障。

3） 打开和关闭左后和右后车门时，观察故障诊断仪“Left Rear Door Ajar Switch（左后车门未关开关）”和“Right Rear Door Ajar Switch（右后车门未关开关）”参数。参数应在“Inactive（未启动）”和“Active（启动）”间变化。

如果相应的参数值未变化，则为后车门未关开关故障。

（3） 驾驶员车门未关开关故障

1） 点火开关置于 OFF 位置，断开驾驶员车门锁闩总成的线束插接器。

2） 测试搭铁电路端子 8 和搭铁之间的电阻是否小于 10Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路。

3） 点火开关置于 ON 位置，确认故障诊断仪“Driver Door Ajar Switch（驾驶员车门未关开关）”参数为“Inactive（未启动）”。

如果不是规定值，则测试信号电路端子 6 是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换驾驶员车窗电动机。

4） 在信号电路端子 6 和搭铁之间安装一条带 3A 熔丝的跨接线。确认故障诊断仪“Driver Door Ajar Switch（驾驶员车门未关开关）”参数为“Active（启动）”。

如果不是规定值，则测试信号电路是否对电源短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换驾驶员车窗电动机。

5） 如果所有电路测试都正常，则测试或更换驾驶员车门锁闩总成。

（4） 乘客车门未关开关故障

1） 点火开关置于 OFF 位置，断开乘客车门锁闩总成的线束插接器。

2） 连接乘客车窗开关的线束插接器。

3） 测试搭铁电路端子 3 和搭铁之间的电阻是否小于 10Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路故障。

4） 将点火开关置于 ON 位置，确认故障诊断仪“Passenger Door Ajar Switch（乘客车门未关开关）”参数为“Inactive（未启动）”。

如果不是规定值，则测试信号电路端子 1 是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换乘客车窗开关。

5） 在信号电路端子 1 和搭铁之间安装一条带 3A 熔丝的跨接线。确认故障诊断仪“Passenger Door Ajar Switch（乘客车门未关开关）”参数为“Active（启动）”。

如果不是规定值，则测试信号电路是否对电源短路或开路。如果电路测试正常，则更换乘客车窗开关。

6）如果所有电路测试都正常，则测试或更换乘客车门锁闩总成。

（5）后门未关开关故障

1）点火开关置于 OFF 位置，断开相应的后门锁闩的线束插接器。

2）连接后窗开关处的线束插接器。

3）测试以下搭铁电路端子和搭铁之间的电阻是否小于 10Ω：

① 左后门锁闩搭铁电路端子 6。

② 右后门锁闩搭铁电路端子 3。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。

4）将点火开关置于 ON 位置，确认相应的故障诊断仪“Rear Door Ajar Switch（后门未关开关）”参数为“Inactive（未启动）”。

如果不是规定值，则测试下列信号电路端子是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换后窗开关。

① 左后车门未关开关信号电路端子 4。

② 右后车门未关开关信号电路端子 1。

5）在下列信号电路端子和搭铁之间安装一条带 3A 熔丝的跨接线。确认故障诊断仪“Rear Door Ajar Switch（后门未关开关）”参数为“Active（启动）”。

① 左后车门未关开关信号电路端子 4。

② 右后车门未关开关信号电路端子 1。

如果不是规定值，则测试下列信号电路端子是否开路。如果电路测试正常，则更换后窗开关。

6）如果所有电路测试都正常，则更换后车门锁闩。

（6）静态测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开相应的车门锁闩的线束插接器。

2）开关置于打开位置，测试以下列出的信号端子和搭铁端子之间的电阻是否无穷大：

① 驾驶员车门锁闩信号端子 6 和搭铁端子 8。

② 左后车门锁闩信号端子 4 和搭铁端子 6。

③ 右后车门锁闩信号端子 1 和搭铁端子 3。

④ 乘客车门锁闩信号端子 1 和搭铁端子 3。

如果不是规定值，则更换车门锁闩。

3）将开关置于闭合位置，测试下列信号和搭铁端子之间的电阻是否小于 5Ω：

① 驾驶员车门锁闩信号端子 6 和搭铁端子 8。

② 左后车门锁闩信号端子 4 和搭铁端子 6。

③ 右后车门锁闩信号端子 1 和搭铁端子 3。

④ 乘客车门锁闩信号端子 1 和搭铁端子 3。

如果大于规定范围，则更换车门锁闩。

3. 电动车门锁闩系统故障

（1）电路/系统说明 提起任一车门外把手时，开关搭铁信号通过车门把手开关信号电路传送给无钥匙进入控制模块。如果门锁系统的状态为解锁，则电动车门锁闩将在提升车门外把手之后释放。如果门锁系统的状态为锁止，则在释放锁闩前需要以下输入信号之一。

① 启动车门解锁开关。

② 启动车门锁芯解锁开关。

③ 主动式无钥匙进入解锁指令。

④ 无钥匙进入控制模块接收到被动式无钥匙进入解锁指令信息。

一旦满足启用标准，无钥匙进入控制模块将向车门锁闩电动机控制电路提供电源和搭铁，车门将释放。

（2）电路/系统检验

1）将点火开关置于 ON 位置，当使用

相应的车门把手时观察故障诊断仪无钥匙进入控制模块“Exterior Driver Door，Exterior Passenger Door，Exterior Left Rear Door and Exterior Right Rear Door Handle Switch（驾驶员车门外把手、乘客车门外把手、左后车门外把手和右后车门外把手开关）”参数。参数应在“Active（启用）”和“Inactive（未启用）”之间变化。

如果不是规定值，进行车门锁闩故障检修。

2）当使用驾驶员车门把手时观察故障诊断仪无钥匙进入控制模块“Exterior Driver Door Handle Proximity Sensor（驾驶员车门外把手接近传感器）”参数。参数应在“Active（启用）”和“Inactive（未启用）”之间变化。

如果数值没有在命令状态之间改变，则为车门把手门锁开关故障。

3）当使用乘客车门把手时观察故障诊断仪无钥匙进入控制模块“Exterior Passenger Door Handle Proximity Sensor（乘客车门外把手接近传感器）”参数。参数应在“Active（启用）”和“Inactive（未启用）”之间变化。

如果数值没有在命令状态之间改变，则为车门把手门锁开关故障。

4）将点火开关置于 OFF 位置，锁止车辆并将车辆钥匙移出被动门锁天线接收范围。

5）用故障诊断仪指令车身控制模块驾驶员和乘客车门解锁，车门应执行“解锁”指令。

如果任何车门锁闩不工作，则对车门锁闩总成测试。

（3）车门锁闩故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开有故障的车门把手开关的线束插接器。

2）测试搭铁电路端子 1 和搭铁之间的电阻是否小于 10Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路。

3）将点火开关置于 ON 位置，测试信号电路端子 2 和搭铁之间的电压是否高于 11V。

如果低于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，则更换无钥匙进入控制模块。

4）确认以下故障诊断仪参数为“Inactive（未启动）”。

① Exterior Driver Door Handle Switch（驾驶员车门外把手开关）。

② Exterior Passenger Door Handle Switch（乘客车门外把手开关）。

③ Exterior Left Rear Door Handle Switch（左后车门外把手开关）。

④ ExteriorRight Rear Door Handle Switch（右后车门外把手开关）。

如果不是规定值，则测试信号电路端子 2 是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换无钥匙进入控制模块。

5）在信号电路端子 2 和搭铁之间安装一条带 3A 熔丝的跨接线。确认以下故障诊断仪参数为“Active（启动）”。

① Exterior Driver Door Handle Switch（驾驶员车门外把手开关）。

② Exterior Passenger Door Handle Switch（乘客车门外把手开关）。

③ Exterior Left Rear Door Handle Switch（左后车门外把手开关）。

④ ExteriorRight Rear Door Handle Switch（右后车门外把手开关）。

如果不是规定值，则测试信号电路端子 2 是否开路。如果电路测试正常，则更换无钥匙进入控制模块。

6）如果所有电路测试都正常，测试或更换车门外把手开关。

（4）车门把手门锁开关故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开不

工作的车门把手无钥匙进入天线的线束插接器。

2）测试搭铁电路端子 4 和搭铁之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路。

3）将点火开关置于 ON 位置，确认故障诊断仪“Exterior Door Handle Proximity Sensor(车门外把手接近传感器)”参数为“Inactive(未启动)”。

如果不是规定值，则测试信号电路端子 3 是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K84 无钥匙进入控制模块。

4）在信号电路端子 3 和搭铁之间连接一条 3A 的跨接线。确认故障诊断仪“Exterior Door Handle Proximity Sensor(车门外把手接近传感器)”参数为“Active(启动)”。

如果不是规定值，测试信号电路端子 3 是否对电源短路或开路。如果电路测试正常，则更换无钥匙进入控制模块。

5）如果所有电路测试都正常，则更换不工作的车门把手无钥匙进入天线。

（5）车门外把手开关测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开相应的车门外把手开关处的线束插接器。

2）将开关置于打开位置时，测试信号端子 2 和搭铁端子 1 之间的电阻是否为无穷大。

如果不是规定值，则更换车门外把手开关。

3）将开关置于闭合位置，测试信号端子 2 和搭铁端子 1 之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定范围，则更换车门外把手开关。

（6）车门锁闩总成测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开相应车门锁闩总成的线束插接器。

2）将点火开关置于 ON 位置，在下列控制端子和 B+之间安装一条 15A 熔丝的跨接线：

① 驾驶员车门锁闩控制端子 10。

② 乘客车门锁闩控制端子 5。

③ 左后车门锁闩控制端子 10。

④ 右后车门锁闩控制端子 5。

3）立即在下列控制端子和搭铁之间安装一条跨接线。车门锁闩应执行解锁功能：

① 驾驶员车门锁闩控制端子 5。

② 乘客车门锁闩控制端子 10。

③ 左后车门锁闩控制端子 5。

④ 右后车门锁闩控制端子 10。

如果该功能的执行不符合规定，则更换车门锁闩。

4）反接跨接线；车门锁闩总成应执行锁止功能。

如果该功能的执行不符合规定，则更换车门锁闩。

4. 电动门锁故障

（1）电路/系统说明　车身控制模块控制车门锁止、乘客车门解锁和驾驶员车门解锁电路。当车身控制模块感知到车门锁止/解锁开关启动或无钥匙进入锁止或解锁指令时，电压将施加至相应的电路。

（2）电路/系统检验

1）使用门锁开关时，将点火开关置于 ON 位置，观察故障诊断仪“All Doors Lock Command(所有车门锁止指令)”和“Driver Door Unlock Switch(驾驶员车门解锁开关)”参数。参数应在“Inactive(未启动)”和“Active(启动)”之间变化。

如果数值没有在指令状态之间改变，则为“门锁开关故障”。

2）使用故障诊断仪命令 All Doors Lock(所有车门锁止)、Driver Door Unlock(驾驶员车门解锁)和 Passenger Door(s) Unlock(乘客车门解锁)，车门应执行锁止和解锁。

如果驾驶员车门未锁止或解锁，则进行“驾驶员车门锁止/解锁电路故障”检修。

如果一个或多个乘客车门未锁止或解

锁，则进行“乘客车门锁止/解锁电路故障”检修。

3）用故障诊断仪命令车门锁销锁止和解锁。倾听或感觉车门锁销执行器的锁止和解锁操作。

如果一个或多个车门未解锁，则进行“车门锁销电路故障”检修。

（3）门锁开关故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 S26 危险警告灯开关的线束插接器 X1。

2）测试搭铁电路端子 1 和搭铁之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。

3）将点火开关置于 ON 位置，确认故障诊断仪“All Doors Lock Command（所有车门锁止指令）”参数为“Inactive（未启动）”。

如果不是规定参数，则测试信号电路端子 11 是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

4）确认故障诊断仪“Door Unlock Switch（车门解锁开关）”参数为“Inactive（未启动）”。

如果不是规定参数，则测试信号电路端子 9 是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

5）在信号电路端子 9 和搭铁之间安装一条带 3A 熔丝的跨接线。确认故障诊断仪“Door Unlock Switch（车门解锁开关）”参数是否为“Active（启动）”。

如果不是规定参数，则测试信号电路是否对电源短路或开路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

6）在信号电路端子 11 和搭铁之间安装一条带 3A 熔丝的跨接线。确认故障诊断仪“All Door Lock Command（所有车门锁止指令）”参数是否为“Active（启动）”。

如果不是规定参数，则测试信号电路是否对电源短路或开路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

7）如果所有电路测试都正常，则测试或更换危险警告灯开关。

（4）驾驶员车门锁止/解锁电路故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开驾驶员车门锁闩总成。

2）将点火开关置于 ON 位置，确认下列驾驶员车门控制电路和搭铁之间的测试灯未点亮。

① A23D 驾驶员车门锁闩总成端子 1。

② A23D 驾驶员车门锁闩总成端子 2。

③ A23D 驾驶员车门锁闩总成端子 3。

如果测试灯点亮，则测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换发动机舱盖下熔丝盒或车身控制模块。

3）将点火开关置于 OFF 位置，测试驾驶员车门解锁和锁止控制电路端子 2 和 3 之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定范围，则测试驾驶员车门解锁和锁止电路是否开路。如果两电路测试都正常，则更换发动机舱盖下熔丝盒或车身控制模块。

4）如果所有电路测试都正常，则测试或更换驾驶员车门锁闩总成。

（5）乘客车门锁止/解锁电路故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开不工作的车门锁闩。

2）将点火开关置于 ON 位置，确认下列乘客车门控制电路和搭铁之间的测试灯未点亮：

① A23P 乘客车门锁闩总成端子 6、7 和 8。

② A23LR 左后车门锁闩总成端子 1、2 和 3。

③ A23RR 右后车门锁闩总成端子 6、7 和 8。

如果测试灯点亮，则测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换 X50A 发动机舱盖下熔丝盒或车身控制

模块。

3）将点火开关置于 OFF 位置，测试下列车门解锁和锁止控制电路端子之间的电阻是否小于 5Ω：

① A23P 乘客车门锁闩总成端子 7 和 8。

② A23LR 左后车门锁闩总成端子 2 和 3。

③ A23RR 右后车门锁闩总成端子 7 和 8。

如果大于规定范围，则测试乘客车门解锁和锁止电路是否开路。如果两电路测试都正常，则更换 X50A 发动机舱盖下熔丝盒或车身控制模块。

4）如果所有电路测试都正常，则测试或更换不工作的车门锁闩。

（6）车门锁销电路故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开不工作的车门锁闩。

2）将点火开关置于 ON 位置，确认下列控制电路和搭铁之间的测试灯未点亮：

① A23D 驾驶员车门锁闩总成端子 1。

② A23P 乘客车门锁闩总成端子 6。

③ A23LR 左后门锁闩总成端子 1。

④ A23RR 右后门锁闩总成端子 6。

如果测试灯点亮，则测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换发动机舱盖下熔丝盒或车身控制模块。

3）在下列控制电路之间连接一个测试灯：

① A23D 驾驶员车门锁闩总成端子 1 和 2。

② A23P 乘客车门锁闩总成端子 6 和 7。

③ A23LR 左后车门锁闩总成端子 1 和 2。

④ A23RR 右后车门锁闩总成端子 6 和 7。

4）用故障诊断仪命令车门锁销锁止和解锁。在命令状态之间切换时，确认测试灯应点亮片刻。

如果测试灯不点亮，则测试控制电路是否开路。如果两电路测试都正常，则更换发动机舱盖下熔丝盒或车身控制模块。

5）如果所有电路测试都正常，则测试或更换不工作的车门锁闩。

（7）门锁开关测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开危险警告灯开关的线束插接器。

2）在开关置于打开位置时，测试信号端子 9 和 11 与搭铁端子 7 之间的电阻是否为无穷大。

如果小于规定值，则更换危险警告灯开关。

3）当开关置于锁止位置时，测试信号端子 11 和搭铁端子 7 之间的电阻是否小于 2Ω。

如果大于规定范围，则更换危险警告灯开关。

4）当开关置于解锁位置时，测试信号端子 9 和搭铁端子 7 之间的电阻是否小于 2Ω。

如果大于规定范围，则更换危险警告灯开关。

5. 行李箱释放故障

（1）电路/系统说明　行李箱盖外部释放开关接收来自车身控制模块的信号。启动行李箱盖外部释放开关后，信号电路被连接至搭铁。车身控制模块向行李箱释放继电器控制电路提供蓄电池正极电压，使继电器通电。行李箱释放继电器始终搭铁。继电器线圈通电后，继电器开关触点闭合，允许蓄电池电压提供给行李箱盖释放执行器，从而引起行李箱盖释放。

（2）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开行李箱盖外部解锁开关处的线束插接器。

2）测试搭铁电路端子 3 和搭铁之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路。

3）断开车身控制模块处的 X6 线束插接器。

4）将点火开关置于 ON 位置，测试行李箱盖外部解锁开关的线束插接器信号电路端子 1 和搭铁之间的电压是否低于 0.3V。

如果高于规定值，则测试信号电路是否对电源短路。

5）将点火开关置于 OFF 位置，测试行李箱盖外部解锁开关的线束插接器信号电路端子 1 和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果小于规定值，则测试信号电路是否对搭铁短路。

6）测试行李箱盖外部解锁开关线束插接器处的信号电路端子 1 和车身控制模块线束插接器的端子 15（X6）之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定值，则测试信号电路是否开路/电阻过大。

7）如果电路测试正常，测试或更换行李箱盖外部解锁开关。

8）如果开关测试正常，连接车身控制模块的 X6 线束接线器和行李箱盖外部解锁开关。

9）拆下行李箱盖释放继电器。

10）将点火开关置于 ON 位置，确认控制电路端子 1 和搭铁之间的测试灯未点亮。

如果测试灯点亮，则测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

11）确认搭铁电路端子 2 和 B + 之间的测试灯点亮。

如果测试灯不点亮，则测试搭铁电路是否对电源短路或开路。

12）确认 B + 电路端子 5 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯不点亮，则测试 B + 电路是否开路。

13）将点火开关置于 OFF 位置，断开举升门车门锁闩总成的线束插接器。

14）测试搭铁电路端子 2 和搭铁之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。

15）连接举升门车门锁闩总成的线束插接器。

16）将点火开关置于 ON 位置，在 B + 端子 5 和控制电路端子 3 之间连接一条带 15A 熔丝的跨接线。确认举升门车门锁闩总成启动。

如果举升门车门锁闩总成未启动，则测试控制电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则测试或更换 A23C 举升门车门锁闩总成。

17）在控制电路端子 1 和搭铁之间连接一个测试灯。

18）用故障诊断仪指令行李箱盖解锁。确认测试灯短暂点亮。

如果测试灯不点亮，则测试控制电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

19）如果所有电路测试都正常，则测试或更换行李箱盖释放继电器。

（3）行李箱盖锁闩测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开举升门车门锁闩总成的线束插接器。

2）在控制端子 1 和 B + 之间安装一条带 15A 熔丝的跨接线。在搭铁端子 2 和搭铁之间安装一条跨接线。确认举升门车门锁闩总成启动。

如果执行器的执行不符合规定，则更换举升门车门锁闩总成。

（4）行李箱盖解锁开关测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开行李箱盖外部解锁开关处的线束插接器。

2）开关置于打开位置时，测试信号端子 1 和搭铁端子 3 之间的电阻是否为无穷大。

如果不是规定值，则更换行李箱盖外部解锁开关。

3）开关置于闭合位置时，测试信号端子 1 和搭铁端子 3 之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定范围，则更换行李箱盖外部解锁开关。

（5）行李箱盖释放继电器测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开行李箱盖释放继电器。

2）测试端子 1 和 2 之间的电阻是否为 60 ~ 180Ω。

如果电阻不在规定的范围内，则更换行李箱盖释放继电器。

3）测试以下端子之间的电阻是否为无穷大：①3 和 1；②3 和 2；③3 和 5。

如果不是规定值，则更换行李箱盖释放继电器。

4）在继电器端子 1 和 B + 之间安装一条带 15A 熔丝的跨接线。在继电器端子 2 和搭铁之间安装一条跨接线。测试端子 5 和 3 之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定范围，则更换行李箱盖释放继电器。

第四节 刮水器和洗涤器

一、刮水器/洗涤器电路图

1. 刮水器/洗涤器控制电路如图 7-4-1 所示。

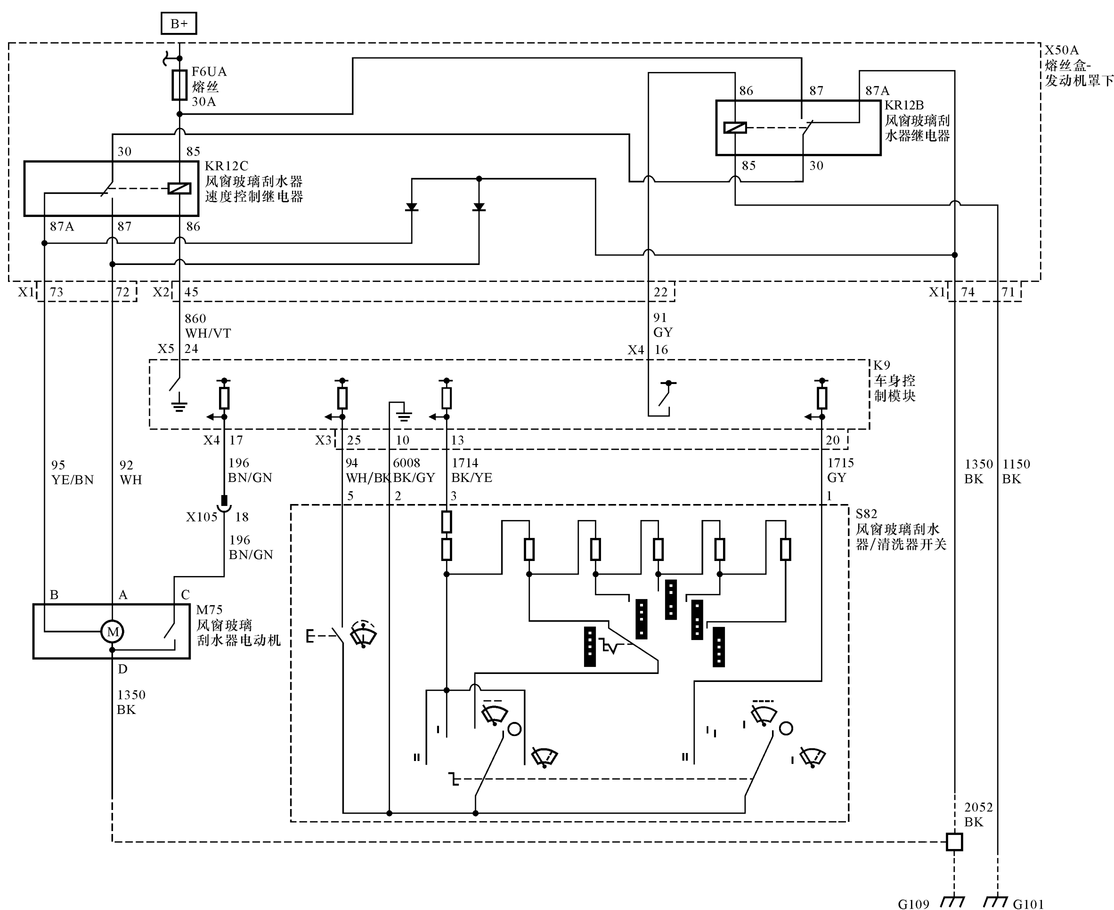


图 7-4-1 刮水器/洗涤器控制电路图

2. 洗涤器泵和风窗玻璃车外湿度传感器电路图(图 7-4-2)

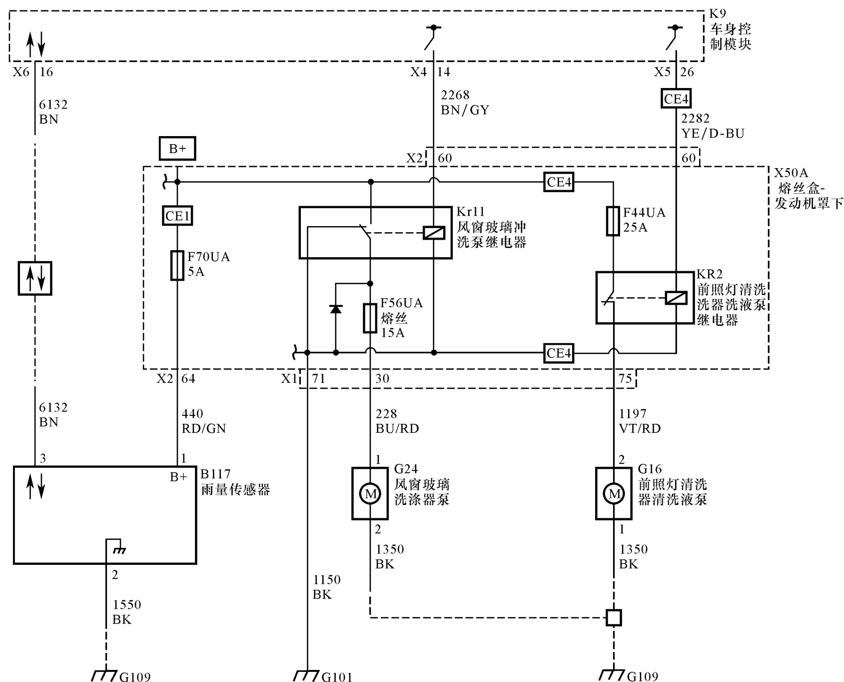


图 7-4-2　洗涤器泵和风窗玻璃车外湿度传感器电路图

二、诊断信息和程序

1. DTC B370A

(1) 故障诊断码说明

DTC B370A 39：雨量传感器内部故障

(2) 电路/系统说明　向风窗玻璃车外湿度传感器提供 B + 电压。一旦点火开关置于 ON 位置或置于 Accessory(附件)位置时，车身控制模块使用脉宽调制信号发送刮水器/洗涤器开关状态。需要刮水循环时，风窗玻璃车外湿度传感器向车身控制模块发送脉宽调制电压信号，启动刮水器操作。一旦风窗玻璃车外湿度传感器和车身控制模块之间产生故障，车身控制模块将利用来自延迟位置的转向信号/多功能开关的输入，使风窗玻璃刮水器电动机以连续可变的延迟间隔进行操作。

(3) 电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开雨量传感器线束插接器。

2）测试搭铁电路端子 2 和搭铁之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定值，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。

3）将点火开关置于 ON 位置，确认B + 电压电路端子 1 和搭铁之间的测试灯是否点亮。

如果测试灯未点亮，则测试 B + 电压电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。

4）将点火开关置于 ON 位置，测试信号电路端子 3 和搭铁之间的电压是否为 4 ~ 12 V。

如果小于规定范围，则测试信号电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

5）如果所有电路测试正常，则更换雨量传感器。

2. DTC B3715 或 B3875

(1) 故障诊断码说明

DTC B3715 01：风窗玻璃刮水器继电器

电路对蓄电池短路

DTC B3715 02：风窗玻璃刮水器继电器电路对搭铁短路

DTC B3715 04：风窗玻璃刮水器继电器电路开路

DTC B3875 01：风窗玻璃刮水器高速继电器电路对蓄电池短路

DTC B3875 02：风窗玻璃刮水器高速继电器电路对搭铁短路

DTC B3875 04：风窗玻璃刮水器高速继电器电路开路

(2) 电路/系统说明 车身控制模块根据来自风窗玻璃刮水器/洗涤器开关的输入信号控制风窗玻璃刮水器电动机。车身控制模块通过两个单独的信号电路和一个搭铁电路监测刮水器/洗涤器开关。风窗玻璃刮水器开关高电平信号电路用于确定刮水器高速运行，风窗玻璃刮水器开关低电平信号电路通过使用梯形电阻用于确定低速、间歇和除雾操作，风窗玻璃洗涤器开关信号电路用于确定洗涤器运行。

(3) 电路/系统检验 将点火开关置于ON位置，将车窗刮水器/洗涤器开关置于“LOW(低速)”位置。确认前窗刮水器低速循环。

将点火开关置于ON位置，将车窗刮水器/洗涤器开关置于“HIGH(高速)”位置。确认前窗刮水器高速循环。

(4) 电路/系统测试

1) DTC B3715

① 将点火开关置于OFF位置，断开风窗玻璃刮水器继电器。

② 在控制电路端子86和搭铁之间连接一个测试灯。

③ 将点火开关置于ON位置，使用刮水器开关指令低速刮水器打开和关闭。在命令状态之间切换时，测试灯应点亮和熄灭。

如果测试灯始终点亮，则测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

如果测试灯始终熄灭，则测试控制电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

④ 如果所有电路测试都正常，则测试或更换风窗玻璃刮水器继电器。

2) DTC B3875

① 将点火开关置于OFF位置，断开风窗玻璃刮水器速度控制继电器。

② 在控制电路端子86和B+之间连接一个测试灯。

③ 将点火开关置于ON位置，使用车窗刮水器/洗涤器开关指令高速刮水器打开和关闭。在命令状态之间切换时，测试灯应点亮和熄灭。

如果测试灯始终点亮，则测试控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

如果测试灯始终熄灭，则测试控制电路是否对电源短路或开路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

④ 如果所有电路测试都正常，则测试或更换风窗玻璃刮水器速度控制继电器。

3. DTC B371B

(1) 故障诊断码说明

DTC B371B 02：洗涤液加热器启用电路对搭铁短路

(2) 电路/系统说明 加热型洗涤器喷嘴模块监视洗涤液温度，请求时对洗涤液进行加热并在规定的时间内发送信号至车身控制模块以启动洗涤器系统。它也提供低压侧驱动输出至显示系统以向用户提供激活按钮反馈和系统状态反馈。

(3) 电路/系统测试

1) 将点火开关置于OFF位置，断开加热型洗涤器喷嘴模块处的X2线束插接器。

2) 测试启用电路X2端子6和搭铁之间的电阻是否大于500kΩ。

如果低于规定值，则测试启用电路是否

对搭铁短路。

如果所有电路测试正常，则测试或更换车身控制模块。

4. DTC B3810

（1）故障诊断码说明

DTC B3810 02：前照灯洗涤器继电器电路对搭铁短路

（2）前照灯洗涤器系统说明 车身控制模块通过风窗玻璃洗涤器开关信号电路监测洗涤器开关。当洗涤开关关闭时，向前洗涤器开关信号电路提供搭铁。发生此状况时，车身控制模块将指令前洗涤器泵和低速刮水器运行。当装备有前照灯洗涤器时，由于长时间启动风窗玻璃洗涤开关，前照灯上会喷淋洗涤液。为了节约洗涤液，仅当近光灯或远光灯启动时，该功能才能启用。此外，在首次执行前照灯洗涤操作后，在接下来 4 次风窗玻璃洗涤启动或 48 小时内将不再执行前照灯洗涤的操作。

（3）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 KR2 前照灯洗涤器泵继电器。

2）在控制电路端子 86 和搭铁之间连接一个测试灯。

3）将点火开关置于 ON 位置，使用刮水器开关指令前照灯洗涤器打开和关闭。在命令状态之间切换时，测试灯应点亮和熄灭。

如果测试灯始终点亮，则测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

如果测试灯始终熄灭，则测试控制电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

4）如果所有电路测试正常，则测试或更换前照灯洗涤器泵继电器。

5. DTC B3873

（1）故障诊断码说明

DTC B3873 01：风窗玻璃洗涤器继电器电路对蓄电池短路

DTC B3873 02：风窗玻璃洗涤器继电器电路对搭铁短路

DTC B3873 04：前洗涤器继电器电路开路

（2）电路/系统说明 车身控制模块根据来自转向信号/多功能开关的输入信号控制风窗玻璃洗涤器泵。车身控制模块通过风窗玻璃洗涤器开关信号电路监测洗涤器开关。当洗涤开关关闭时，向前洗涤器开关信号电路提供搭铁。发生此状况时，车身控制模块将指令风窗玻璃洗涤器泵和低速刮水器运行。

（3）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 X50A 发动机舱盖下熔丝盒处的线束插接器 X2。

2）断开车身控制模块的 X4 线束插接器。

3）将点火开关置于 OFF 位置，测试发动机舱盖下熔丝盒处的信号电路端子 60 X2 和车身控制模块上的信号电路端子 14 X4 之间的电阻是否小于 5Ω。

如果该值大于规定范围，则测试控制电路是否对电源短路或开路。如果电路测试正常，则测试或更换车身控制模块。

4）如果所有电路测试都正常，则测试或更换发动机舱盖下熔丝盒。

（4）输出控制测试 将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪指令风窗玻璃洗涤器继电器通电和断电。观察风窗玻璃洗涤器泵继电器是否发出“咔嗒”声，以及风窗玻璃洗涤器泵是否运行。

如果风窗玻璃洗涤器泵继电器不工作，则更换发动机舱盖下熔丝盒。

如果风窗玻璃洗涤器泵继电器工作，但风窗玻璃洗涤器泵不运行，则测试洗涤器泵控制电路和洗涤器泵搭铁电路。

如果所有电路测试都正常，则更换风窗

玻璃洗涤器泵。

6. 风窗玻璃刮水器系统故障

（1）电路/系统检验

1）将车窗刮水器/洗涤器开关置于低速位置，确认风窗玻璃刮水器低速循环。

2）将车窗刮水器/洗涤器开关置于高速位置，确认风窗玻璃刮水器高速循环。

3）将车窗刮水器/洗涤器开关置于“INT（间歇）”位置，将延迟调节开关从长时延迟转换至短时延迟。选择各延迟位置时，确认刮水器从长时延迟至短时延迟之间的延迟时间减少。如果装备了雨量传感器，向风窗玻璃上喷洒少许水。

（2）多功能开关故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开车窗刮水器/洗涤器开关的 X1 线束插接器。

2）将点火开关置于 OFF 位置，测试搭铁电路端子 2 和搭铁之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定值，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

3）如果所有电路测试都正常，则测试或更换车窗刮水器/洗涤器开关。

（3）风窗玻璃刮水器电动机故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开风窗玻璃刮水器继电器。

2）测试搭铁电路端子 85 和搭铁之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路。

3）测试搭铁电路端子 87A 和搭铁之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路。

4）将点火开关置于 ON 位置，确认B + 电路端子 87 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试或更换发动机舱盖下熔丝盒。

5）在控制电路端子 86 和搭铁电路端子 85 之间安装一个测试灯。

6）使用车窗刮水器/洗涤器开关，指令低速刮水器打开和关闭。测试灯应按指令点亮和熄灭。

如果测试灯始终点亮，则测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

如果测试灯始终熄灭，那么测试控制电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

7）将点火开关置于 OFF 位置，断开风窗玻璃刮水器速度控制继电器。

8）测试风窗玻璃刮水器继电器插座的控制电路端子 30 和风窗玻璃刮水器速度控制继电器插座的控制电路端子 30 之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定范围，则更换发动机舱盖下熔丝盒。

9）连接 KR12B 风窗玻璃刮水器继电器。

10）测试 KR12C 风窗玻璃刮水器速度控制继电器插座的控制电路端子 30 和搭铁之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定范围，则测试或更换 KR12B 风窗玻璃刮水器继电器。

11）将点火开关置于 ON 位置，确认 KR12C 风窗玻璃刮水器速度控制继电器插座的 B + 电路端子 85 和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试或更换发动机舱盖下熔丝盒。

12）在风窗玻璃刮水器速度控制继电器插座的控制电路端子 30 和搭铁之间安装一个测试灯。

13）使用 S80 车窗刮水器/洗涤器开关，指令低速刮水器打开。测试灯应点亮。

如果测试灯未点亮，则更换 KR12B 风窗玻璃刮水器继电器。

14）在 KR12C 风窗玻璃刮水器速度控制继电器插座的 B + 电路端子及 KR12C 风窗玻璃刮水器速度控制继电器插座的控制电路端子 86 之间安装一个测试灯。

15）使用 S80 车窗刮水器/洗涤器开关，指令高速刮水器打开和关闭。测试灯应按指令点亮和熄灭。

如果测试灯始终点亮，则测试控制电路是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

如果测试灯始终熄灭，则测试控制电路是否对电源短路或开路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

16）将点火开关置于 OFF 位置，连接 KR12C 风窗玻璃刮水器速度控制继电器。断开 M75 风窗玻璃刮水器电动机的 X1 线束插接器。

17）测试搭铁电路端子 D 和搭铁之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定值，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。

18）在控制电路端子 B 和搭铁之间连接一个测试灯。

19）使用 S80 车窗刮水器/洗涤器开关，指令低速刮水器打开和关闭。测试灯应按指令点亮和熄灭。

如果测试灯始终点亮，则测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则测试或更换 KR12C 风窗玻璃刮水器速度控制继电器。

如果测试灯始终熄灭，那么测试控制电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则测试或更换 KR12C 风窗玻璃刮水器速度控制继电器。

20）在控制电路端子 A 和搭铁之间连接一个测试灯。

21）使用 S80 车窗刮水器/洗涤器开关，指令高速刮水器打开和关闭。测试灯应按指令点亮和熄灭。

如果测试灯始终点亮，则测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则测试或更换 KR12C 风窗玻璃刮水器速度控制继电器。

如果测试灯始终熄灭，那么测试控制电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则测试或更换 KR12C 风窗玻璃刮水器速度控制继电器。

22）将点火开关置于 ON 位置，刮水器关闭时，测试信号电路端子 C 和搭铁之间的电压是否高于 11V。

如果低于 11V，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

23）如果所有电路测试都正常，则测试或更换风窗玻璃刮水器电动机。

（4）风窗玻璃刮水器电动机动态测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 M75 风窗玻璃刮水器电动机的线束插接器。

2）在控制端子 B 和 12V 电压之间安装一条带 25A 熔丝的跨接线。在搭铁端子 D 和搭铁之间安装一条跨接线。

3）确认 M75 风窗玻璃刮水器电动机以低速模式运行。

如果风窗玻璃刮水器电动机不处于低速模式，则应将其更换。

4）在控制端子 A 和 12V 电压之间安装一条带 25A 熔丝的跨接线。在搭铁端子 D 和搭铁之间安装一条跨接线。

5）确认 M75 风窗玻璃刮水器电动机在高速模式下运行。

如果风窗玻璃刮水器电动机不处于高速模式，则应将其更换。

7. 洗涤器故障

（1）电路/系统说明 车身控制模块根据刮水器/洗涤器开关的输入信号控制风窗玻璃洗涤器泵。车身控制模块通过刮水器/洗涤器开关信号电路监测洗涤器开关。洗涤开关闭合时，搭铁被提供至风窗玻璃洗涤器

开关信号电路。发生此状况时，车身控制模块将指令风窗玻璃洗涤器泵和低速刮水器运行。

（2）电路/系统检验

1）将点火开关置于 ON 位置，启动 S80 车窗刮水器/洗涤器开关，观察故障诊断仪“Windshield Washer Switch（风窗玻璃洗涤器开关）”参数。参数应在“Active（启用）”和“Inactive（未启用）”之间变化。

如果数值没有改变，则说明“多功能开关故障”。

2）使用 S80 车窗刮水器/洗涤器开关操作风窗玻璃洗涤器。确认 G24 风窗玻璃洗涤器泵已启动。确认洗涤液储液罐已加满。

如果 G24 风窗玻璃洗涤器泵不运行，则说明“洗涤器泵故障”。

（3）多功能开关故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开车身控制模块处的 X3 线束插接器。

2）当启动洗涤功能时，测试信号电路端子 10 和信号电路端子 25 之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定值，则测试信号电路是否开路。如果电路测试正常，则更换 S80 车窗刮水器/洗涤器开关或更换车身控制模块。

（4）洗涤器泵故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 G24 风窗玻璃洗涤器泵的线束插接器。

2）将点火开关置于 ON 位置，确认控制电路端子 1 和搭铁电路端子 2 之间的测试灯未点亮。

如果测试灯点亮，则测试控制电路是否对电源短路。

3）当启动洗涤功能时，确认控制电路端子 1 和搭铁电路端子 2 之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试搭铁电路是否开路。

4）测试搭铁电路端子 2 和搭铁之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定值，则测试搭铁电路是否对电源短路或开路。

如果所有电路测试正常，则更换发动机舱盖下熔丝盒。

（5）洗涤液液位过低指示灯故障

1）确认洗涤液储液罐已加满。

2）将点火开关置于 OFF 位置，断开风窗玻璃洗涤液液位开关。

3）测试搭铁端子 B 和搭铁之间的电阻是否小于 5Ω。

如果超过规定值，则测试搭铁电路是否对电源短路或开路。

4）将点火开关置于 OFF 位置，断开 P16 组合仪表处的线束插接器。

5）测试 B118B 风窗玻璃洗涤液液位开关线束插接器的信号电路端子 A 和 P16 组合仪表线束插接器的信号端子 29 之间的电阻是否小于 5Ω。

如果高于规定值，则测试信号电路是否对电源短路或开路。

6）重新连接所有的线束插接器。

7）将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪指令驾驶员信息中心显示段测试接通和关闭，确认洗涤液液位过低指示灯的显示是否响应接通和关闭位置。

如果洗涤液液位过低指示灯显示始终点亮或始终熄灭，则更换 P16 组合仪表。

8）如果洗涤液液位过低指示灯在点亮或熄灭之间变化，则测试或更换风窗玻璃洗涤液液位开关。

8. 雨量传感器故障

（1）电路/系统说明 向风窗玻璃车外湿度传感器提供 B+电压。一旦点火开关置于 ON 位置或置于附加电源位置时，车身控制模块使用脉宽调制信号发送转向信号/多功能开关状态。需要刮水循环时，风窗玻璃车外湿度传感器向车身控制模块发送脉宽调

制电压信号，请求运行刮水器。

（2）雨量传感器故障

1）将点火开关置于OFF位置，断开B117雨量传感器线束插接器。

2）测试搭铁电路端子2和搭铁之间的电阻是否小于5Ω。

如果大于规定值，则测试搭铁电路是否开路。

3）将点火开关置于ON位置，确认B+电压电路端子1和搭铁之间的测试灯点亮。

如果测试灯未点亮，则测试B+电压电路是否对搭铁短路或开路。

4）将点火开关置于ON位置，测试信号电路端子3和搭铁之间的电压是否为4~12V。

如果小于规定范围，则测试信号电路是否开路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

5）如果所有电路测试正常，则更换雨量传感器。

（3）雨量传感器指示灯故障

1）将点火开关置于ON位置，用故障诊断仪指令驾驶员信息中心显示段测试"ON(接通)"和"OFF(关闭)"，确认雨量传感器显示对接通和关闭位置做出响应。

如果雨量传感器显示始终点亮或始终熄灭，则更换P16组合仪表。

2）如果雨量传感器显示在点亮和熄灭之间变化，则更换车身控制模块。

9. 前照灯洗涤器故障

（1）电路/系统测试

1）将点火开关置于OFF，断开KR2前照灯洗涤器泵继电器。

2）在控制电路端子86和搭铁之间连接一个测试灯。

3）将点火开关置于ON位置，使用S80车窗刮水器/洗涤器开关指令前照灯洗涤器打开和关闭。在命令状态之间切换时，测试灯应点亮和熄灭。

如果测试灯始终点亮，则测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

如果测试灯始终熄灭，则测试控制电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

4）如果所有电路测试正常，则测试或更换前照灯洗涤器泵继电器。

（2）车窗刮水器/洗涤器开关(静态测试)

1）将点火开关置于OFF位置，断开车窗刮水器/洗涤器开关的线束插接器。

2）启动车窗刮水器/洗涤器开关时，测试车窗刮水器/洗涤器开关端子2和端子7之间的电阻是否小于5Ω。

如果电阻不在规定范围内，则更换车窗刮水器/洗涤器开关。

（3）车窗刮水器/洗涤器开关(动态测试)

1）将点火开关置于OFF位置，断开前照灯洗涤器泵继电器。

2）在继电器端子85、87和12V电压线之间，安装一条带30A熔丝的跨接线。在继电器端子86和搭铁之间安装一条跨接线。

3）在继电器端子30和搭铁之间连接一个测试灯。

4）通过多次瞬时搭铁继电器端子86，观察测试灯点亮和熄灭。

如果该功能的执行不符合规定，则更换前照灯洗涤器泵继电器。

（4）洗涤器泵(动态测试)

1）将点火开关置于OFF位置，断开G16前照灯洗涤器泵的线束插接器。

2）在控制端子1和12V电压之间安装一条带10A熔丝的跨接线。在搭铁端子2和搭铁之间安装一条跨接线。

3）确认前照灯洗涤器泵已启动。

如果前照灯洗涤器泵未启动，则更换前照灯洗涤器泵。

三、维修指南

1. 风窗玻璃刮水器和洗涤器开关的更换(图 7-4-3 和表 7-4-1)

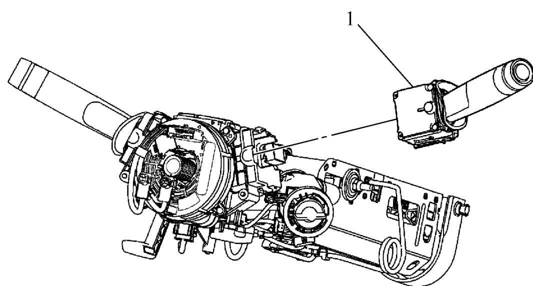


图 7-4-3 更换风窗玻璃刮水器和洗涤器开关

表 7-4-1 风窗玻璃刮水器和洗涤器开关的更换

引出编号	部 件 名 称
预备程序： 拆下转向柱装饰盖	
1	风窗玻璃刮水器和洗涤器开关 程序： 1. 断开所有电气插接器 2. 松开塑料固定凸舌以便拆下风窗玻璃刮水器和洗涤器开关

2. 风窗玻璃刮水器臂的调整(图 7-4-4 和表 7-4-2)

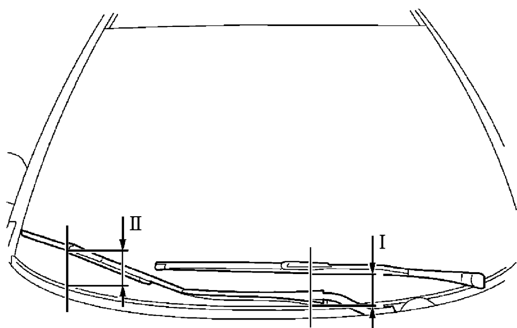


图 7-4-4 调整风窗玻璃刮水器臂

表 7-4-2 风窗玻璃刮水器臂的调整(基本调整)

引出编号	部 件 名 称
Ⅰ	驾驶员侧刮水器臂的测量值大约为 5cm
Ⅱ	乘客侧刮水器臂的测量值大约为 7cm

3. 风窗玻璃刮水器电动机的更换(图 7-4-5和表 7-4-3)

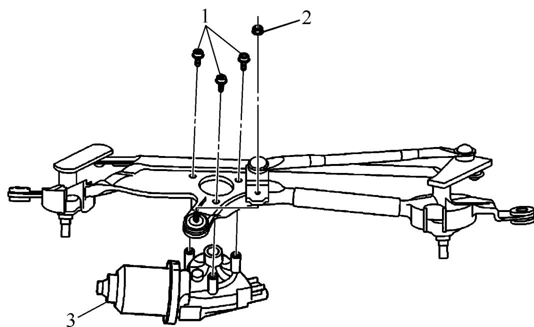


图 7-4-5 更换风窗玻璃刮水器电动机

表 7-4-3 风窗玻璃刮水器电动机的更换

引出编号	部 件 名 称
预备程序： 1. 拆下集气室挡水板 2. 拆下风窗玻璃刮水器系统模块	
1	风窗玻璃刮水器电动机紧固件(数量:3) 紧固力矩： 4.5N·m
2	刮水器电动机摇臂紧固件
3	风窗玻璃刮水器电动机 提示：使用 BO－6626 拔出器将传动臂从刮水器电动机摇臂上拆下

四、刮水器/洗涤器系统的说明与操作

(1) 刮水器/洗涤器系统部件 刮水器/洗涤器系统由以下电气部件组成：

① 风窗玻璃刮水器继电器。
② 风窗玻璃刮水器速度控制继电器。
③ 风窗玻璃洗涤器泵继电器。
④ 风窗玻璃车外湿度传感器。
⑤ 风窗玻璃洗涤器泵。
⑥ 风窗玻璃刮水器电动机。
⑦ 风窗玻璃刮水器/洗涤器开关。
⑧ 风窗玻璃刮水器电动机 30A 熔丝。
⑨ 风窗玻璃洗涤器泵 15A 熔丝。

⑩ 车身控制模块。

⑪ 前照灯洗涤器泵继电器。

⑫ 前照灯洗涤器泵 25A 熔丝。

⑬ 风窗玻璃洗涤液液位开关。

(2) 风窗玻璃洗涤器系统 当车身控制模块检测到瞬时风窗玻璃洗涤控制开关启动时，车身控制模块会启用其洗涤器泵继电器驱动输出信号，该信号将蓄电池电源提供给洗涤器泵继电器的线圈。这使得继电器通电，从而将蓄电池电源施加至泵电动机。车身控制模块也将如上所述启用低速风窗玻璃刮水器连续操作。风窗玻璃洗涤控制开关停用后，刮水器控制模块将停用洗涤电动机，同时也将按如上所述停止刮水器电动机(除非水滴刮水功能已启用)。当开关松开且不再提供洗涤液后，一些车辆的水滴刮水功能将启用并使系统提供风窗玻璃的追加刮水功能。风窗玻璃洗涤功能可能尝试检测开关是否卡滞。启用后，洗涤功能的启动应限制在 10s 之内。

(3) 前照灯洗涤器系统 当装备有前照灯洗涤器时，由于长时间启动风窗玻璃洗涤开关，前照灯上会喷淋洗涤液。为了节约洗涤液，仅当近光灯或远光灯启动时，该功能才能启用。此外，在首次执行前照灯洗涤操作后，在接下来 4 次风窗玻璃洗涤启动或 48 小时内将不再执行前照灯洗涤的操作。一旦系统检测到前窗清洗开关卡住的状况，前照灯清洗功能将停用。

(4) 雨量传感器模式和雨量传感器指示灯 当装备了雨量传感器的车辆启用此功能时，刮水器子系统根据在风窗玻璃上检测到的雨量运行风窗玻璃前窗刮水器。如上述所示，根据从湿度传感器(雨量传感模块)上收到的刮水请求，车身控制模块将控制刮水器电动机速度。湿度传感器通过风窗玻璃安装光感插接器机械连接至风窗玻璃。系统利用基于串行数据通信系统的局域网(LIN)配置用主模块/子模块。车身控制模块被指定为主模块，雨量传感器模块则设置为子模块。系统作为主模块，车身控制模块用局域互联网络串行通信总线来启用或停用雨量传感器模块的运行，将刮水器控制开关设置和刮水器电动机位置信息通信至雨量传感器模块。雨量传感器模块请求刮水器电动机功能，并向车身控制模块提供用于诊断报告的系统状态和诊断信息。当出现此功能时，车身控制模块使用前窗刮水器控制开关的间歇 1 至间歇 5 设置，以启动系统并进行自动刮水器灵敏度控制。这允许驾驶员调节湿度水平，达到此湿度水平时，雨量传感器请求车身控制模块对风窗玻璃进行自动刮水。间歇 1 设置对应最低灵敏度，间歇 5 设置对应最高灵敏度。

当自动前刮水指示灯启动时，有些车辆(校准的)应显示自动前刮水指示灯。指示灯将通知车辆驾驶员：在检测到相应湿度后，雨量传感器就已准备好执行风窗玻璃的自动刮水。

当以下所有情况属实，应请求指示灯：

1) 电源模式为“RUN(运行)”。

2) 如果装备单个转向柱开关：前窗刮水器开关为灵敏度 1 至灵敏度 5。

3) 如果装备双转向柱刮杆：前窗刮水器开关刮杆的角度为灵敏度。

当以下任一情况属实，上述指示灯应熄灭：

1) 电源模式变为“OFF(关闭)”、“CRANK(运行)”或“ACCESSORY(附件)”。

2) 前窗刮水器开关切换至“OFF(关闭)”、“MIST(除雾)”、“LOW(低速)”和“HIGH(高速)”。

第八章

驾驶员信息和娱乐系统

第一节 车载电话、娱乐系统和导航系统

一、电路图

1. 收音机/导航系统电路图(图 8-1-1 ~图 8-1-8)

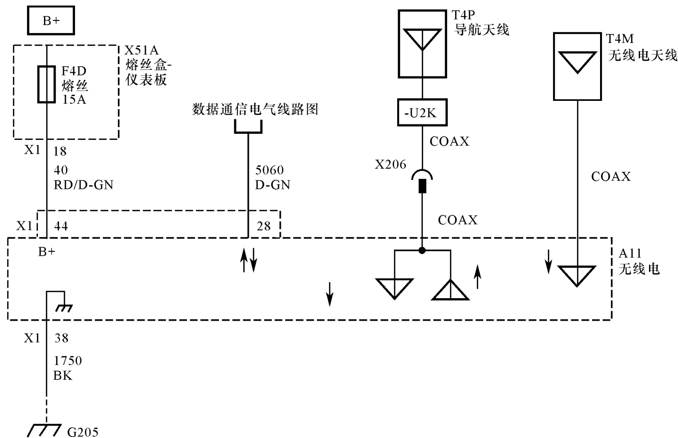


图 8-1-1 电源、搭铁、天线和串行数据电路图

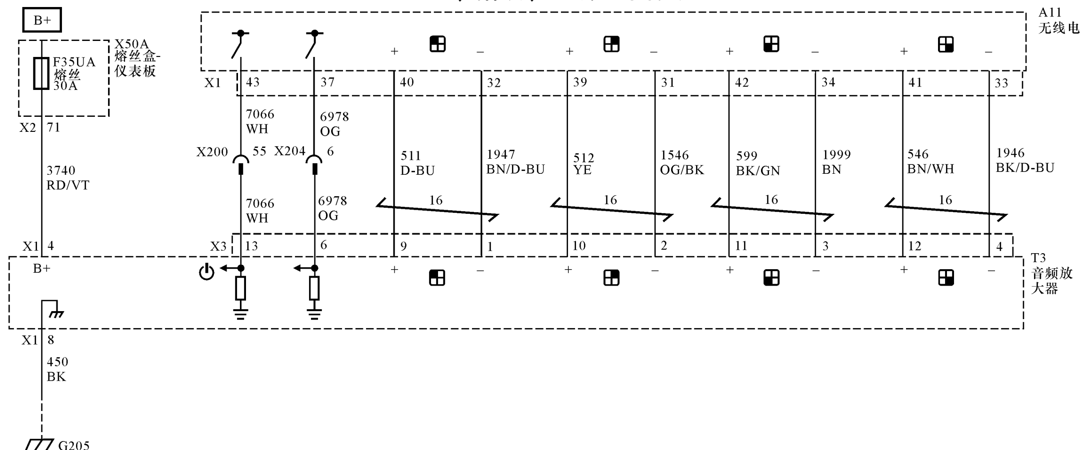


图 8-1-2 放大器电路图 01

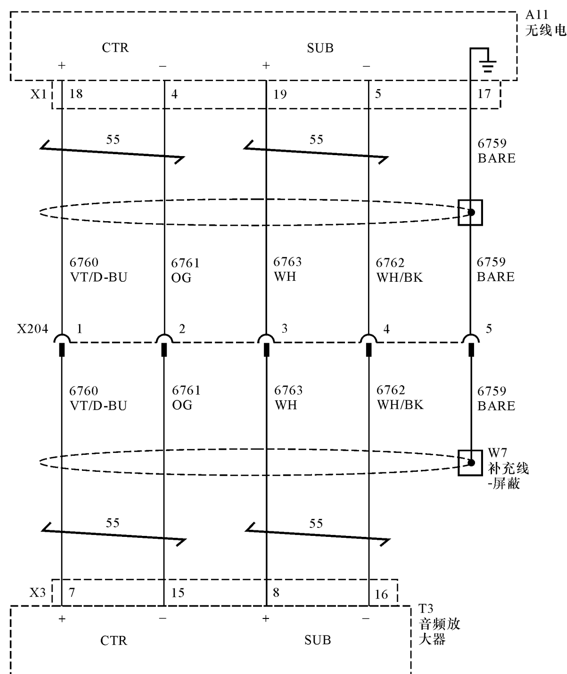


图 8-1-3　放大器电路图 02

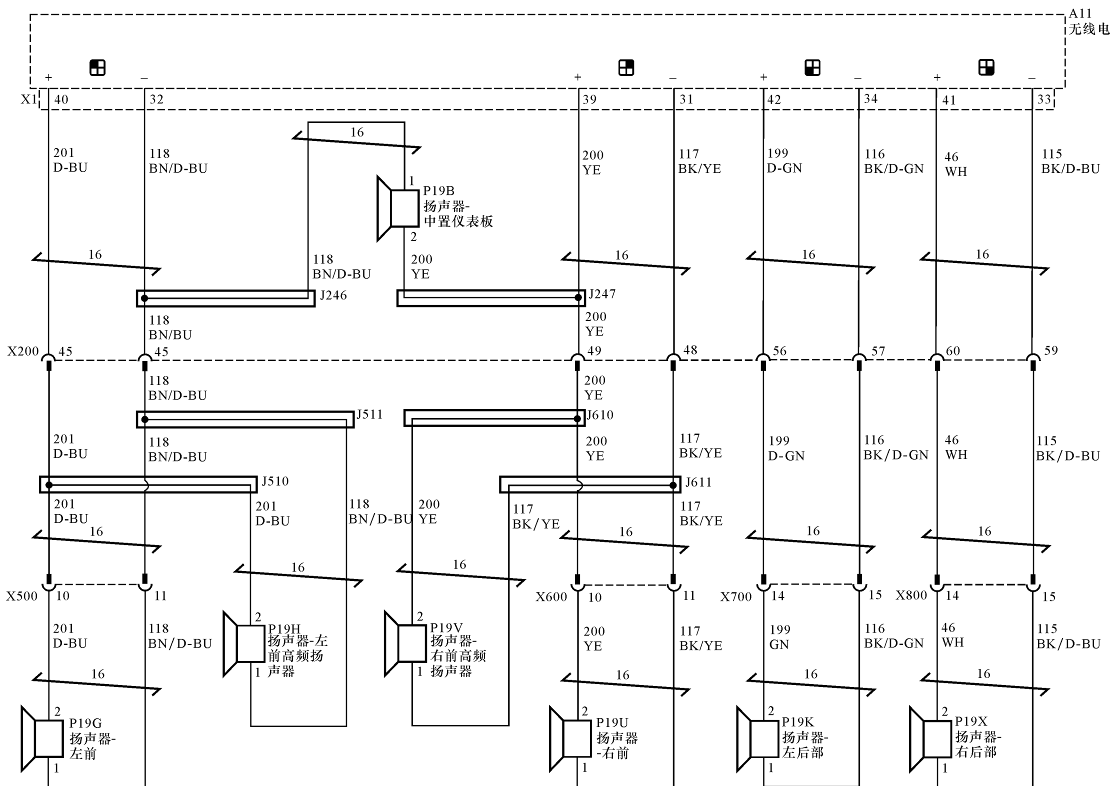


图 8-1-4　扬声器(U65)电路图

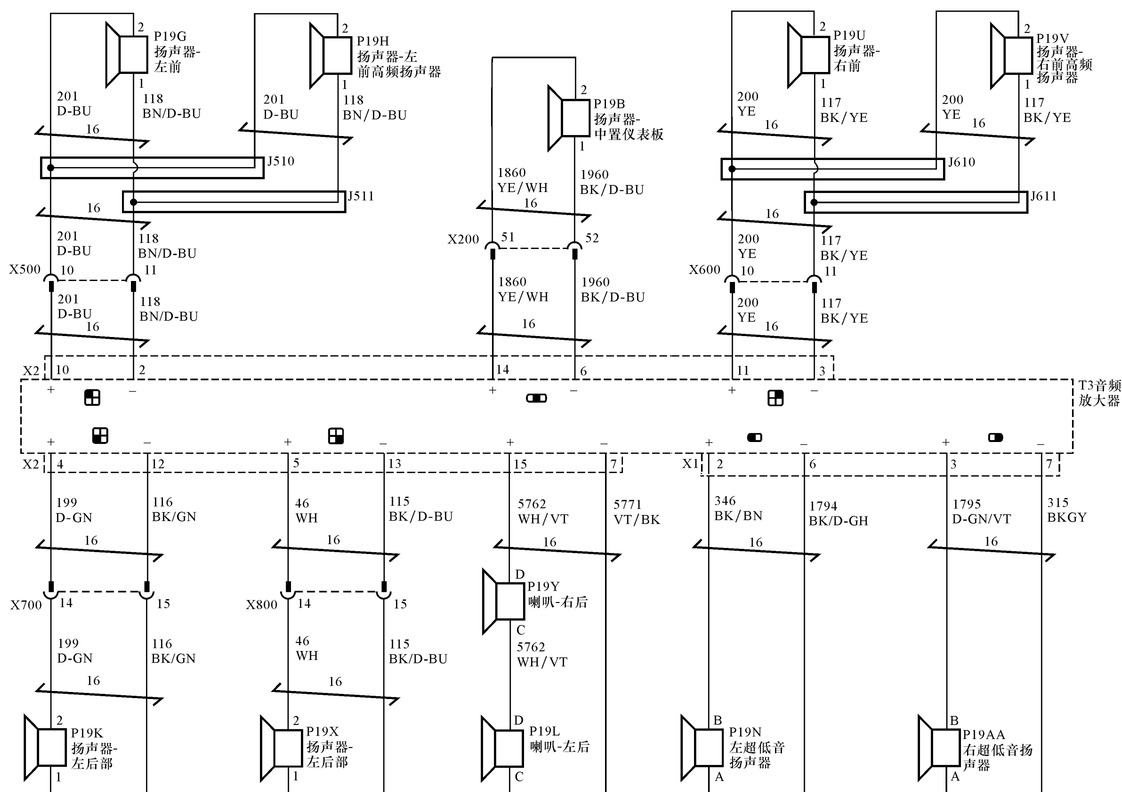


图 8-1-5　扬声器(UQS)电路图

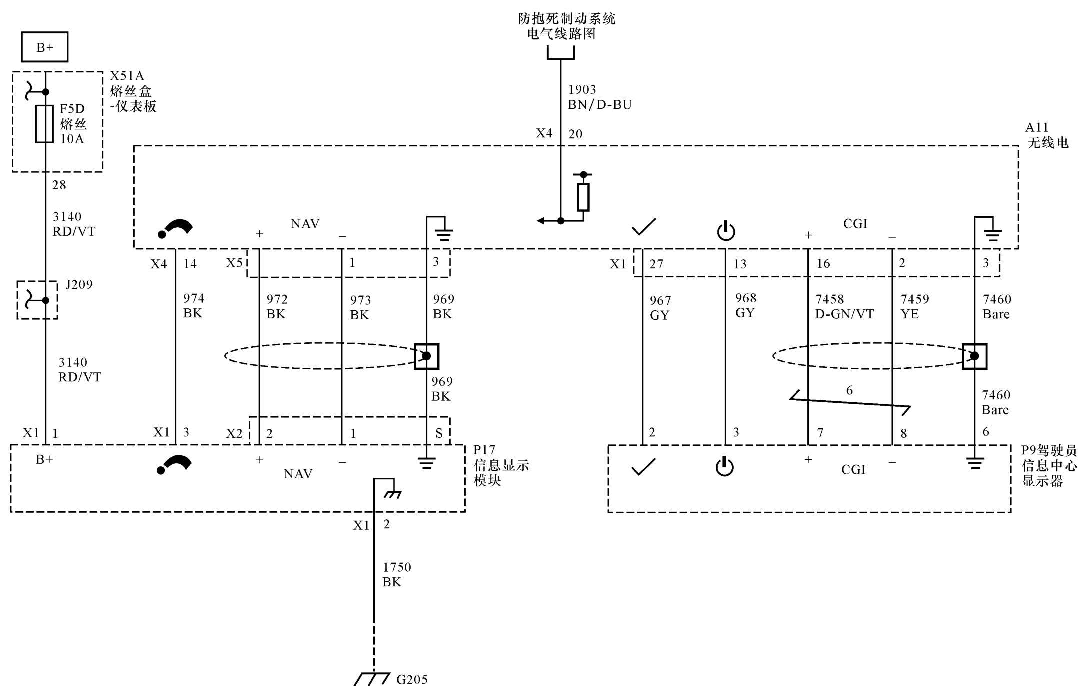


图 8-1-6　导航系统电路图

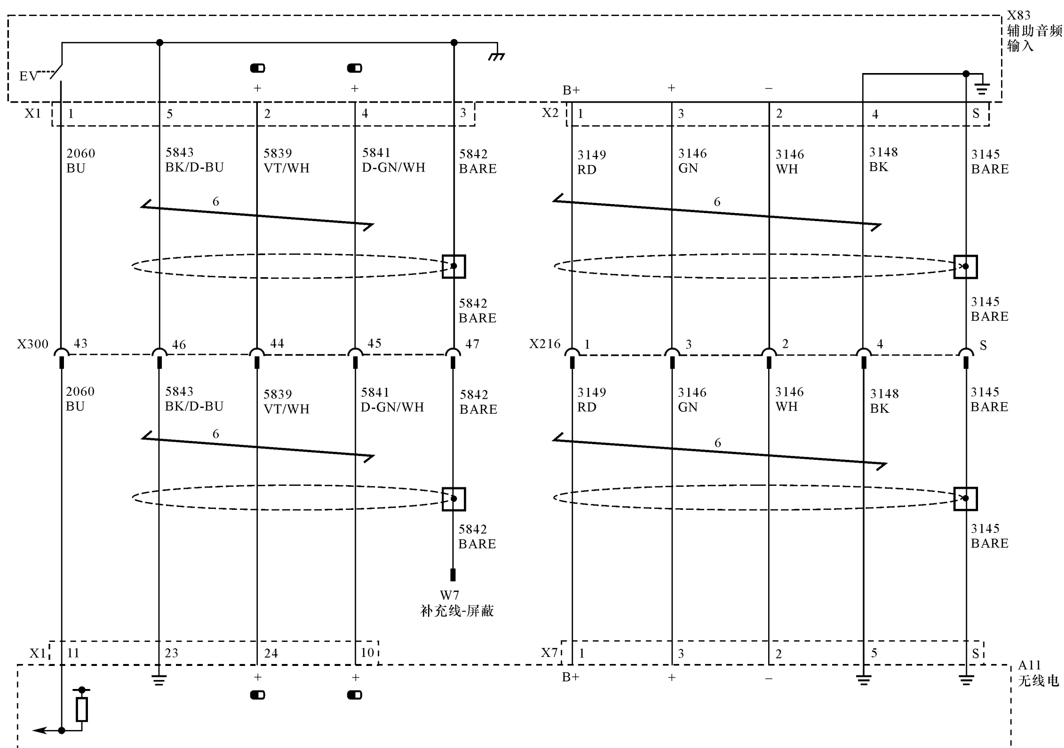


图 8-1-7　USB 接口电路图

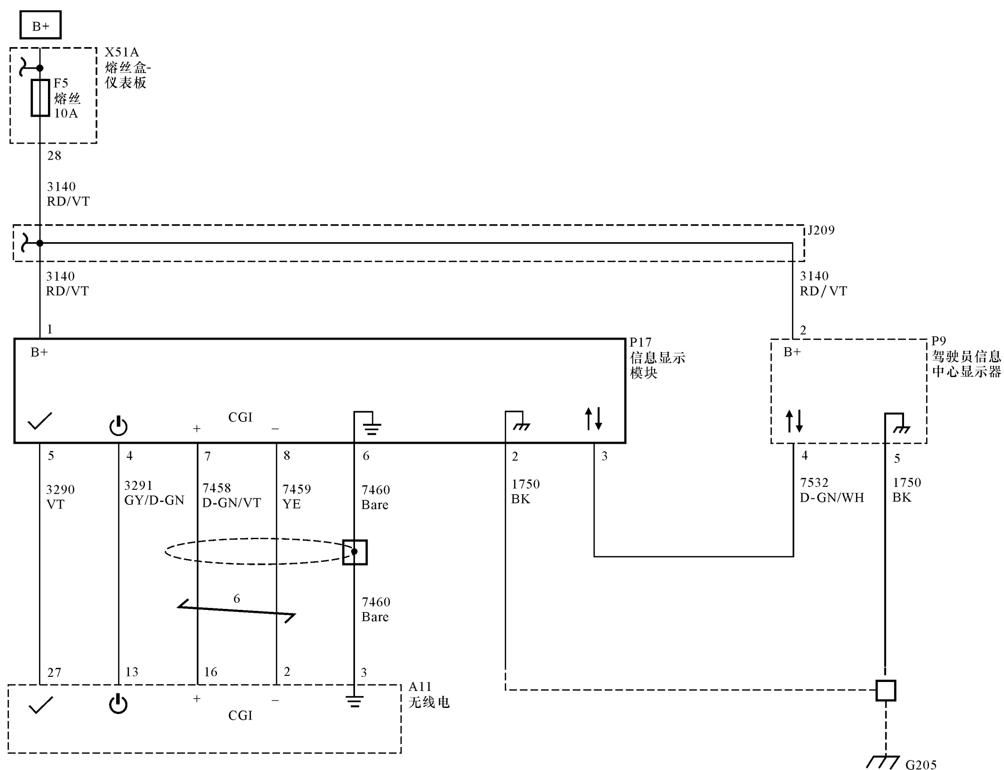


图 8-1-8　显示屏电路图

2. 车载电话电路图(图 8-1-9 和图 8-1-10)

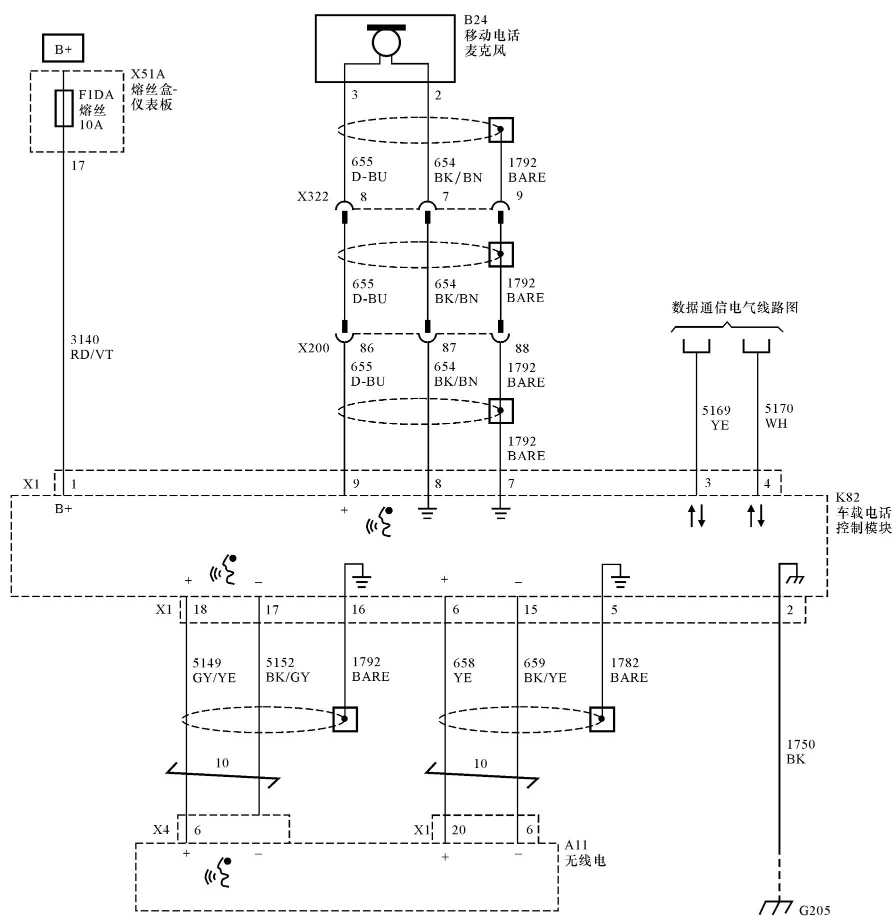


图 8-1-9　车载电话电路图

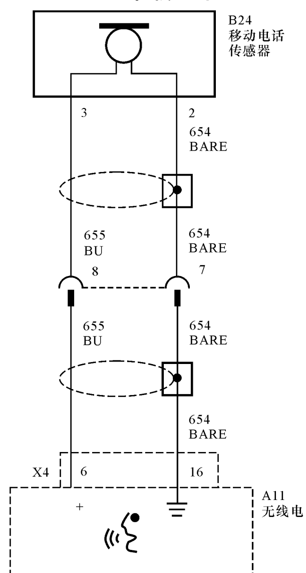


图 8-1-10　声音导航电路图

二、诊断信息和程序

1. 车载电话充电故障

(1) 电路/系统检验 将点火开关置于ON位置，再将车载电话连接至车架，观察故障诊断仪“Phone in Cradle(车载电话)”参数。读数应为“Yes(是)”。

如果读数是“No(无)”，说明“连接故障”。

如果读数是“Yes(是)”，说明“充电系统不工作”。

(2) 连接故障

1) 将点火开关置于OFF位置，断开车载电话控制模块处的X2插接器和X91车载电话插接器处的X1插接器。

2) 将点火开关置于ON位置，测试车载电话控制模块处的信号电路端子13 X2和搭铁之间的电压是否低于0.3V。

如果高于规定范围，则测试车载电话控制模块处的信号电路端子13 X2是否对电源短路。

3) 将点火开关置于ON位置，测试K82车载电话控制模块处的信号电路端子15 X2和搭铁之间的电压是否低于0.3V。

如果高于规定范围，则测试K82车载电话控制模块处的信号电路端子15 X2是否对电源短路。

4) 将点火开关置于OFF位置，测试K82车载电话控制模块处的信号电路端子13 X2和搭铁之间的电阻是否无穷大。

如果低于规定范围，则测试K82车载电话控制模块处的信号电路端子13 X2是否对搭铁短路。

5) 将点火开关置于OFF位置，测试K82车载电话控制模块处的信号电路端子15 X2和搭铁之间的电阻是否无穷大。

如果低于规定范围，则测试K82车载电话控制模块处的信号电路端子15 X2是否对搭铁短路。

6) 将点火开关置于OFF位置，测试车载电话控制模块处的信号电路端子13 X2和X91车载电话插接器处的信号电路端子10 X1之间的电阻是否小于5Ω。

如果小于规定范围，测试K82车载电话控制模块处的信号电路端子13 X2是否开路。

7) 将点火开关置于OFF位置，测试车载电话控制模块处的信号电路端子15 X2和车载电话插接器处的信号电路端子2 X1之间的电阻是否小于5Ω。

如果小于规定范围，测试车载电话控制模块处的信号电路端子15 X2是否开路。

8) 如果所有电路测试正常，则更换车载电话插接器并确认客户报修故障不再存在。

如果客户报修故障仍然存在，则更换车载电话控制模块。

(3) 充电系统不工作

1) 将点火开关置于OFF位置，断开车载电话控制模块处的X1和X2插接器。

2) 将点火开关置于OFF位置，测试低电平参考电压电路端子5(X1)和搭铁之间的电阻是否小于2Ω。

如果大于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否开路。如果电路测试正常，则更换车载电话控制模块。

3) 将点火开关置于ON位置，测试12V参考电压电路端子1 X1和搭铁之间的电压是否高于11V。

如果低于规定范围，则测试12V参考电压电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，则更换车载电话控制模块。

4) 将点火开关置于ON位置，测试车载电话控制模块处的低电平参考电压电路端子8 X2和搭铁之间的电压是否低于0.3V。

如果高于规定范围，则测试车载电话控制模块处的低电平参考电压电路端子8 X2是否对电源短路。

5）将点火开关置于 ON 位置，测试车载电话控制模块处的信号电路端子 16 X2 和搭铁之间的电压是否低于 0.3V。

如果高于规定范围，则测试车载电话控制模块处的信号电路端子 16 X2 是否对电源短路。

6）将点火开关置于 OFF 位置，测试车载电话控制模块处的低电平参考电压电路端子 8 X2 和搭铁之间的电阻是否无穷大。

如果低于规定范围，则测试车载电话控制模块处的低电平参考电压电路端子 8 X2 是否对搭铁短路。

7）将点火开关置于 OFF 位置，测试车载电话控制模块处的信号电路端子 16 X2 和搭铁之间的电阻是否无穷大。

如果低于规定范围，则测试车载电话控制模块处的信号电路端子 16 X2 是否对搭铁短路。

8）将点火开关置于 OFF 位置，测试车载电话控制模块处的信号电路端子 8 X2 和车载电话插接器处的信号电路端子 4 X1 之间的电阻是否小于 5Ω。

如果小于规定范围，测试车载电话控制模块处的信号电路端子 8 X2 是否开路/电阻过大。

9）将点火开关置于 OFF 位置，测试车载电话控制模块处的信号电路端子 16 X2 和车载电话插接器处的信号电路端子 8 X1 之间的电阻是否小于 5Ω。

如果小于规定范围，测试车载电话控制模块处的信号电路端子 16 X2 是否开路。

10）如果所有电路测试正常，则更换车载电话插接器并确认故障已经排除。

如果客户报修故障仍然存在，则更换车载电话控制模块。

2. 数字式收音机接收不良或无法接收

(1) 电路/系统说明　数字音频广播(DAB)收音机通过数字式收音机天线接收数字无线电信号。该信号通过数字式收音机天线同轴电缆传送至数字音频广播模块。数字音频广播模块通过分置的左侧和右侧音频电路(＋和－)向收音机发送一条变化的、以毫伏(mV)为单位的交流信号。电压值和变化速度取决于正在接收的信号的类型。然后，收音机处理这些信号并将音频传送至放大器。

(2) 数字式收音机天线电路故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，将同轴天线从 A12 数字式收音机上断开。将 EL-48028 连接至 A12 数字式收音机。

2）将点火开关置于 ON 位置，收音机调谐至数字式收音机，确认接收清晰且不受干扰。

如果接收不清晰，则更换数字式收音机。

3）将点火开关置于 OFF 位置，天线同轴电缆重新连接到 A12 数字式收音机，并将数字式收音机天线同轴电缆从 T4H 数字式收音机天线上断开。

4）将点火开关置于 ON 位置，测试天线同轴电缆中心端子和外层屏蔽层之间的电压是否为 4.5～5.5V。

如果不在规定的范围内，则更换天线同轴电缆。

5）如果所有电路测试正常，则更换 T4H 数字式收音机天线。

(3) 数字式收音机输出电路故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 A11 收音机的 X1 线束插接器。

2）将点火开关置于 ON 位置，打开收音机并调至数字式收音机，测试下列所列信号电路端子和搭铁之间是否存在变化的、以毫伏为单位的交流电压。

① 左侧音频信号(＋)－端子 22。

② 左侧音频信号(－)－端子 8。

③ 右侧音频信号(＋)－端子 21。

④ 右侧音频信号(－)－端子 7。

如果不存在以毫伏为单位的交流电压，则测试信号电路是否对电源短路、对搭铁短

路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换 A12 数字式收音机。

3）如果所有电路测试正常，则更换 A11 收音机。

3. 全球定位系统（GPS）数据过时或不精确

（1）电路/系统说明 通信接口模块（CIM）从位于车外的特定全球定位系统天线接收信息。全球定位系统天线通过带屏蔽层的同轴电缆连接至通信接口模块。该天线电缆也提供一个直流电通道来为天线提供电源。

（2）电路/系统检验

> **注意**
>
> 将车辆置于户外开阔区域相当重要，在那里可以用车载电话顺利拨出电话，并收到来自卫星的全球定位系统数据。

1）将点火开关置于 ON 位置，使用故障诊断仪观察全球定位系统信号状态指示器至少 10s。指示器应显示“Yes（是）”。

如果指示器不显示“Yes（是）”，则参见“电路/系统测试”。

2）呼叫 OnStar 服务人员，确认接收到全球定位系统数据。

如果服务人员没接收到全球定位系统数据，且呼叫出现声音故障，则联系 GM 技术支持中心。

如果服务人员没接收到全球定位系统数据，但呼叫没有出现声音故障，则进行“电路/系统测试”。

3）向 OnStar 呼叫中心服务人员确认您的实际位置和车辆的实际位置在一个合理的距离范围内。

如果您的实际位置和车辆的实际位置不在一个合理的距离范围内，则更换通信接口模块。

（3）电路/系统测试

1）从通信接口模块上断开导航天线同轴电缆。

2）将点火开关置于 ON 位置，测试通信接口模块同轴电缆中心导体端子和搭铁之间的电压是否为 4.5～5.5V。

如果不在规定的范围内，则更换通信接口模块。

3）将同轴电缆重新连接至通信接口模块。将同轴电缆从全球定位系统天线上断开。

4）测试同轴电缆中心导体和外层屏蔽层之间的电压是否为 4.5～5.5V。

如果不在规定的范围内，则更换同轴电缆。

5）如果所有电路测试正常，则更换全球定位系统天线。

4. 全球定位系统（GPS）无法接收

（1）电路说明 全球定位系统天线通过同轴电缆连接到导航收音机上。该天线电缆为天线提供直流电源。

（2）电路/系统测试

> **注意**
>
> 全球定位系统需要在视野开阔处才能正常工作。在大多数情况下，靠近高楼或在建筑物内部时，全球定位系统将无法接收信号。

1）将点火开关置于 OFF 位置，将全球定位系统天线同轴电缆从 A11 收音机上断开。

2）将点火开关置于 ON 位置，测试收音机的全球定位系统同轴电缆中心导体和搭铁之间的电压是否为 4.5～5.5V。

如果不在规定范围内，则更换 A11 收音机。

3）将点火开关置于 OFF 位置，将天线同轴电缆与 A11 收音机重新连接。将天线同轴电缆从 T4E 全球定位系统天线上断开。

4）将点火开关置于 ON 位置，打开收音机，测试天线同轴电缆中心端子和外层屏蔽层之间的电压是否为 4.5～5.5V。

如果低于规定范围，则测试天线同轴电缆是否开路。

如果高于规定范围，则测试天线同轴电缆是否对电源短路。

5）如果所有电路测试正常，则更换 T4E 全球定位系统天线。

5. 收音机接收不良

（1）电路/系统说明　调幅和调频收音机的接收取决于以下部件：

① 后窗玻璃上的收音机天线。

② 收音机天线模块。

③ 收音机天线和收音机天线模块之间的同轴电缆。

④ 收音机。

天线模块从后窗天线接收调幅和调频信号。打开收音机后，收音机天线模块即启用。收音机使用天线同轴电缆的中心导体向天线模块提供蓄电池电压。当模块的同轴天线中心导体上发现 12V 信号电压时，表示调幅和调频信号已经过放大。

（2）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，将收音机天线同轴电缆从 A11 收音机和收音机天线模块上断开。

2）测试天线同轴电缆中心端子和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果小于规定值，则更换天线同轴电缆。

3）测试天线同轴电缆中心电路两端间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定范围，则更换天线同轴电缆。

4）将点火开关置于 ON 位置，测试天线同轴电缆中心端子和搭铁之间的电压是否低于 1V。

如果大于规定范围，则更换天线同轴电缆。

5）测试同轴电缆中心端子和外层屏蔽层之间的电阻是否为无穷大。

如果小于规定值，则更换天线同轴电缆。

6）将同轴电缆连接至 A11 收音机上。测试收音机天线模块插接器的天线同轴电缆中心端子和搭铁之间的电压是否在 12～15V 之间。

如果不在规定范围内，则更换 A11 收音机。

7）如果所有电路测试正常，则更换收音机天线模块。

6. 扬声器故障

（1）电路/系统说明　收音机和音频放大器的各个音频输出声道电路（+）和（-）都有一个直流偏压，该电压是蓄电池电压的一半。使用数字式万用表时，每个音频输出声道电路的电压测量值大约为 6.5V（直流电压）。音响系统播放的音频是由一个变化的交流电压产生的，该变化电压值以同一电路的直流偏压为中心。交流电压使扬声器锥体移动并产生声音。此电压随正在收听的音频类型、对话或音乐以及音乐类型和系统的音量设置变化而变化。低音量和对话设置时的电压测量值在 1V（交流电压）左右或更低，而音乐设置时的电压测量值可能为 3V（交流电压）或略高。音频放大器不能设置故障诊断码。基本音响系统电动超低音扬声器与后扬声器共享音频输出。

（2）电路/系统检验　打开收音机，关闭静音，确认能清楚地听见各个扬声器的声音。

如果所有扬声器不工作，则说明放大器电路故障。

如果一个或多个但非全部扬声器不工作，或扬声器发出的声音不清晰，则说明相应的扬声器电路故障。

（3）放大器电路故障

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开音频放大器的 X1 线束插接器。

2）将点火开关置于 OFF 位置，测试搭铁电路端子 8 和搭铁之间的电阻是否小于 10Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。

3）将点火开关置于 ON 位置，测试B + 电路端子 4 和搭铁之间的 B + 电压。

如果低于规定值，则测试电路是否对搭铁短路或开路。

4）将点火开关置于 OFF 位置，断开音频放大器的 X3 线束插接器。

5）打开收音机，测试信号电路端子 1 和搭铁之间的 B + 电压。

如果低于规定值，则测试控制电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，则更换收音机。

6）打开收音机，测试放大器控制电路端子 11 和搭铁之间的电压是否低于 1V。

如果电压高于规定范围，则测试控制电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换收音机。

7）如果所有电路测试正常，则更换音频放大器。

（4）带放大器的超低音扬声器电路故障

1）点火开关置于 OFF 位置，断开带放大器的超低音扬声器的线束插接器。

2）将点火开关置于 OFF 位置，测试搭铁电路端子 8 和搭铁之间的电阻是否小于 10Ω。

如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路/电阻过大。

3）将点火开关置于 ON 位置，测试B + 电路端子 16 和搭铁之间的 B + 电压。

如果低于规定值，则测试电路是否对搭铁短路或开路。

4）打开收音机，测试信号电路端子 7 和搭铁之间的 B + 电压。

如果低于规定值，则测试控制电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，则更换收音机。

5）打开收音机，测试下列信号电路端子和搭铁之间的电压是否为 4 ~ 8V。

① 左后低电平音频信号(+) – 端子 10。

② 左后低电平音频信号(–) – 端子 9。

③ 右后低电平音频信号(+) – 端子 2。

④ 右后低电平音频信号(–) – 端子 1。

如果低于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换收音机。

如果高于规定范围，则测试信号电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换收音机。

6）如果所有电路测试都正常，则更换带放大器的超低音扬声器。

（5）不带放大器的前扬声器测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开相应扬声器的线束插接器。

2）打开收音机，测试信号电路端子 A 和搭铁之间的电压是否为 4 ~ 8V。

如果低于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换收音机。

如果高于规定范围，则测试信号电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换收音机。

3）测试信号电路端子 B 和搭铁之间的电压是否为 4 ~ 8V。

如果低于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，则更换收音机。

如果高于规定范围，则测试信号电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换收音机。

4）如果所有电路测试正常，则更换扬声器。

（6）不带放大器的后扬声器测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开相应扬声器和超低音扬声器的线束插接器。

2）打开收音机，测试信号电路端子 A 和搭铁之间的电压是否为 4 ~ 8V。

如果低于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，则更换收音机。

如果高于规定范围，则测试信号电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换收音机。

3）测试信号电路端子 B 和搭铁之间的电压是否为 4 ~ 8V。

如果低于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换收音机。

如果高于规定范围，则测试信号电路是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换收音机。

4）将点火开关置于 OFF 位置，重新连接超低音扬声器线束插接器。

5）打开收音机，测试相应的扬声器的信号电路端子 A 和搭铁之间的电压是否为 4 ~ 8V。

如果不在规定范围内，则更换超低音扬声器。

6）测试相应扬声器的信号电路端子 B 和搭铁之间的电压是否为 4 ~ 8V。

如果不在规定范围内，则更换超低音扬声器。

7）如果所有电路测试正常，则更换相应的扬声器。

7. 收音机显示“CAL（校准）”或“CALERR（校准错误）”

电路/系统检验：确认收音机上没有显示“CAL(校准)”或“CAL ERR(校准错误)”。

如果收音机上显示“CAL(校准)”或“CAL ERR(校准错误)”，则对收音机重新编程。如果执行重新编程程序后收音机仍然显示“CAL(校准)”或“CAL ERR(校准错误)”，则更换收音机。

8. 收音机显示“LOC（锁定）”、“LOCKED（已锁定）”或“CODE（编码）”

电路/系统检验：将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪检查并确认收音机的车辆识别号 2 ~ 17 位与车辆的车辆识别号 2 ~ 17 位匹配。

如果不是规定值，则更换收音机。

三、说明与操作

1. 车载电话的说明与操作

车载电话控制模块通过车辆麦克风和车辆扬声器系统使用车载电话可以实现保持通话，并且通过车辆中的信息娱乐系统操作最重要的车载电话功能。根据不同的收音机类型，车载电话控制模块在两种配置下可使用，一个关于基本型 CD 收音机的车载电话控制模块和一个关于高级 CD 收音机和导航系统的车载电话控制模块。两种模块基本上都提供相同的功能：

① 电话列表。

② 呼叫处理。

③ 转向盘控制。

④ 状态信息。

⑤ 电话本。

⑥ 蓝牙。

⑦ 语音识别，包括自适应回波和降噪算法。

附加底板和支座适用于特定车载电话，可选择使用。为车载电话充电并将其连接到车外天线上。通过蓝牙完成所有车载电话交互作用和向车载电话控制模块传输数据。为了在车载电话控制模块和信息娱乐系统之间建立连接，车载电话控制模块必须打开且登陆车载电话系统。通过点火开关，车载电话控制模块开关自动接通和关闭。如果点火开关置于 OFF 位置，则车载电话控制模块可通过信息娱乐系统打开和关闭。当电话连接启动时，收音机音响关闭。当电话连接停止时，收音机音响再次打开。

2. 导航系统的说明与操作

(1) 导航系统部件

① 导航收音机。

② 全球定位系统(GPS)天线。

③ 辅助 RCA 视频插座(若配备)。

(2) 导航收音机 导航收音机位于仪表板的中央。导航收音机提供以下数据:

① 显示屏:所有的导航、音响和电视功能都在此屏幕上显示。

② 显示屏上的软键按钮可以用来选择菜单并操作导航系统和音响系统。

③ DVD 提供地图数据,用于导航和地图路线引导。

④ 导航收音机屏幕上显示含有路线信息的导航系统地图。

⑤ 为操作者提供语音指导。

⑥ 连接到提供车辆位置信息的全球定位系统天线。

(3) 全球定位系统天线 全球定位系统天线位于车顶处,且通过同轴电缆连接至导航收音机。天线用来收集绕地全球定位系统卫星的信号,且由用于发送信号给导航收音机的同一同轴电缆提供电源。

某些车辆可能还在全球定位系统天线同轴电缆中使用信号分流器。信号分流器允许请求全球定位系统的其他设备连接至天线和导航收音机。信号分流器在不损失传送性能的情况下,将导航天线信号分为两路。

(4) 路线引导 地图会显示到达所选目的地的路线。声音提示提醒操作者将要面临的事件(转弯)和到达目的地。如果路线未被采纳,导航系统将自动重新计算。导航系统收音机使用从全球定位系统卫星发出的数据和车速信号,以精确显示车辆的当前位置。导航收音机中必须有地图 DVD 以便进行路线引导。

(5) 语音识别 导航系统声音识别允许对导航和音响系统功能进行免提操作。点火开关置于 Accessory(附件)或 ON 位置或固定式附件电源启动时,可以使用语音识别。这一功能仅在地图 DVD 光盘插入且“AGREE(同意)”按键按下时才能实现。关于可用指令完整的列表,请参见“用户手册导航增补篇”和/或“用户手册”中的“个性化设置”。

第二节 显示屏和仪表

一、电路图

1. 组合仪表电路图(图 8-2-1 ~ 图 8-2-4)

2. 音频警告电路图(图 8-2-5)

二、诊断信息和程序

1. 充电指示灯故障

(1) 电路/系统说明 发动机控制模块(ECM)使用发电机接通信号电路来控制发动机上的发电机负荷。发动机控制模块的高压侧驱动器向电压调节器提供电压。以此来指令电压调节器接通和断开磁场电路。发动机控制模块监测发电机接通信号电路的状态。当点火开关置于 ON 位置且发动机关闭时,或当充电系统发生故障时,发动机控制模块应在发电机接通信号电路上检测到一个低电压。当发动机运行时,发动机控制模块应在发电机接通信号电路上检测到一个高电压。发动机控制模块执行钥匙接通和运行测试,以确定发电机接通信号电路的状态。如果检测到故障,则发动机控制模块将在组合仪表上点亮充电指示灯。

(2) 电路/系统检验

1) 将点火开关置于 ON 位置,发动机运行,确认故障诊断仪“Battery Voltage(蓄电池电压)”参数是否在 12.5 ~ 15.5V。

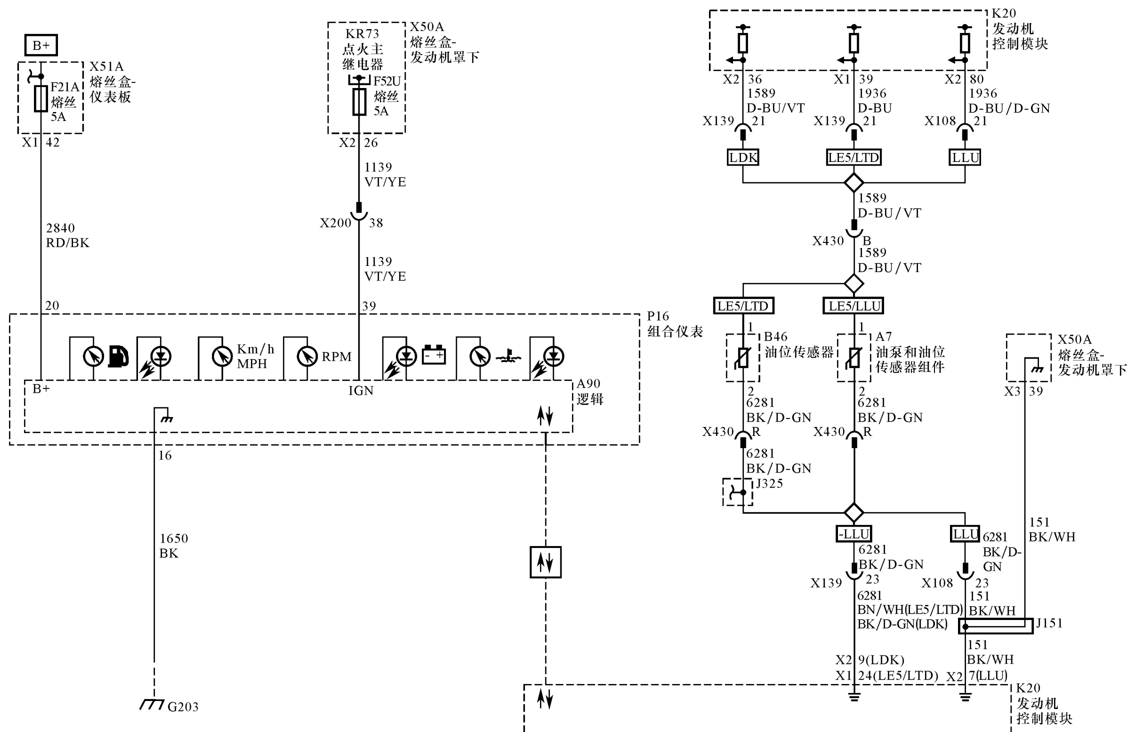


图 8-2-1　仪表电路图

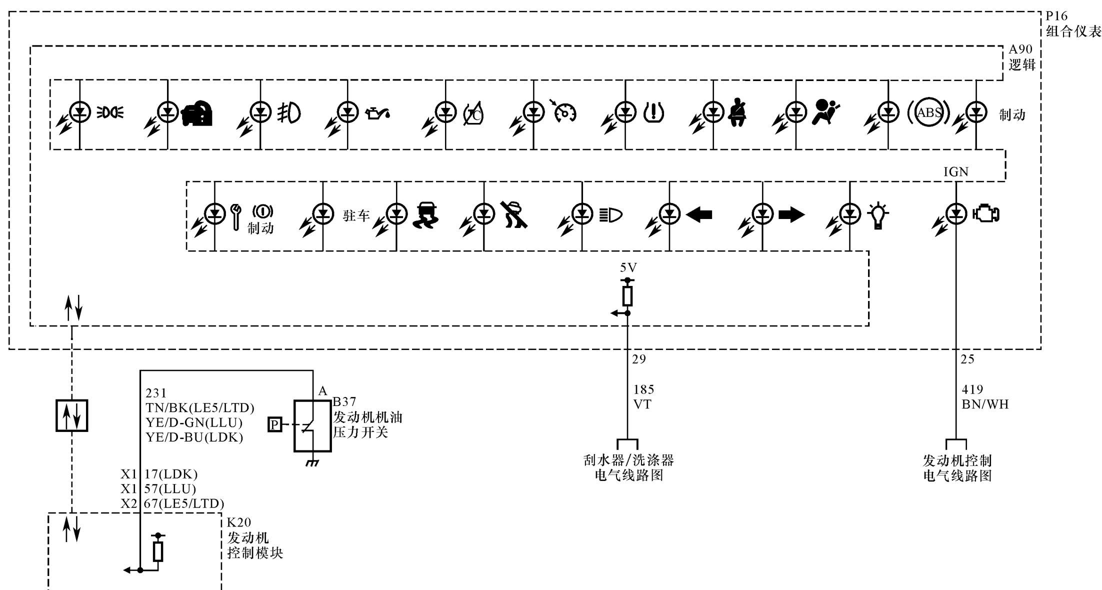


图 8-2-2　指示灯电路图

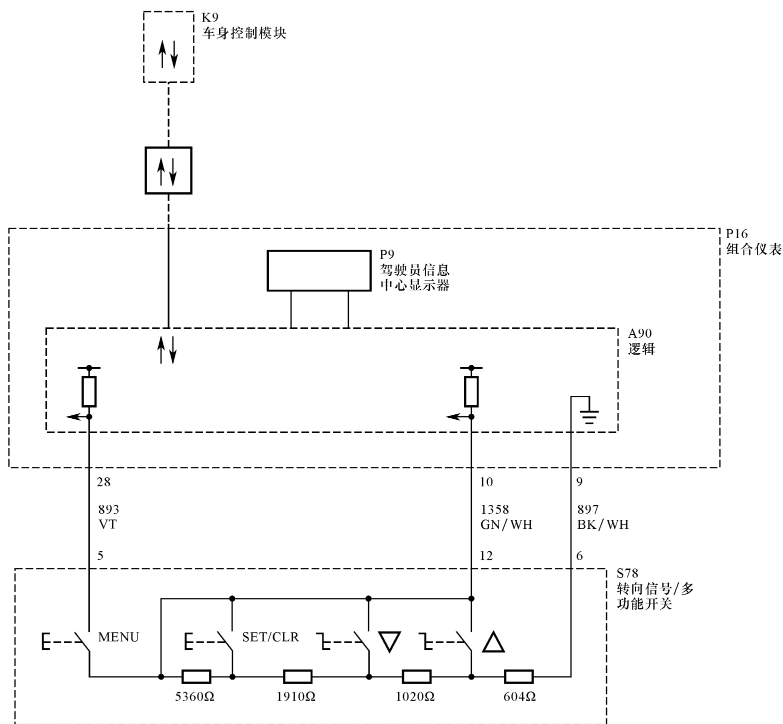


图 8-2-3 驾驶员信息电路图

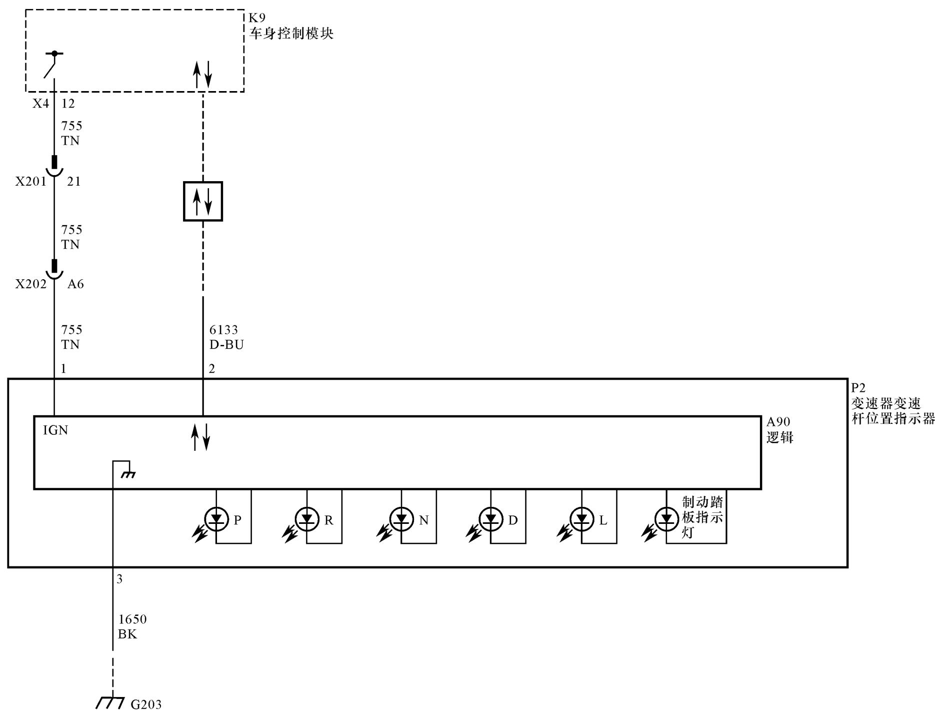


图 8-2-4 自动变速器换档杆总成电路图

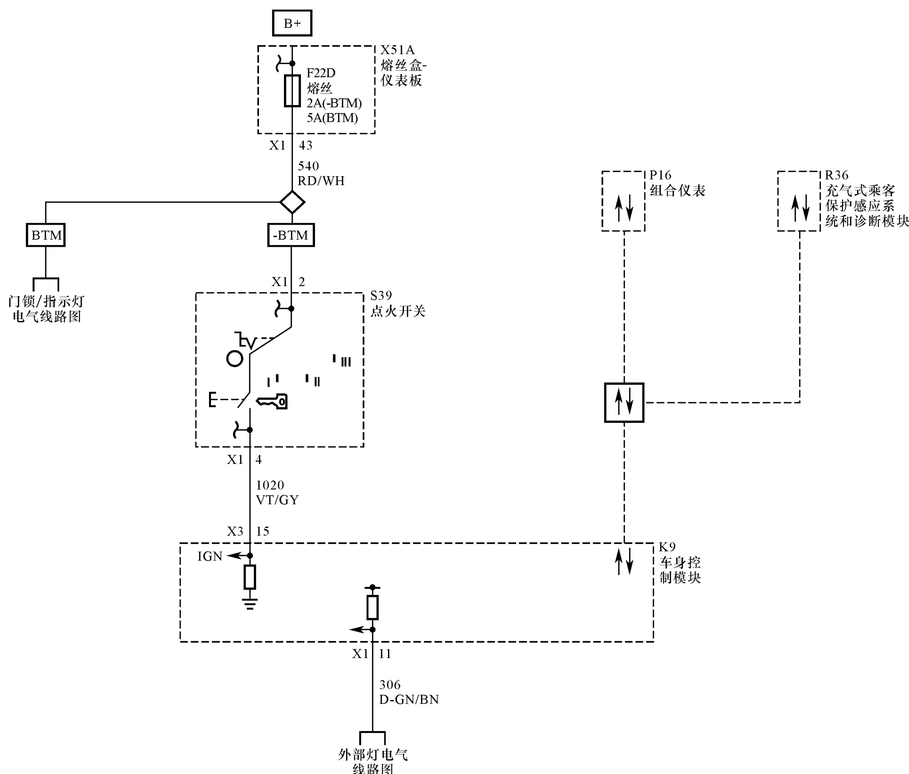


图 8-2-5　音频警告电路图

如果电压不在规定范围内，则对充电系统进行测试。

2）使用故障诊断仪指令所有指示灯测试点亮和熄灭，确认充电指示灯点亮和熄灭。

如果充电指示灯始终点亮或始终熄灭，则更换 P16 组合仪表。

2. 驾驶员信息中心开关故障

（1）电路/系统说明　驾驶员信息中心开关为多路开关。蓄电池通过组合仪表板向驾驶员信息中心开关提供电源。在组合仪表板内，驾驶员信息中心开关信号电路被施加至蓄电池电压。组合仪表也向驾驶员信息中心开关提供低电平参考电压。当一个开关被激活时，开关输入到组合仪表的电压被拉低。驾驶员信息中心开关是一个瞬时接触开关，与一系列阶梯格式的电阻器相连接。组合仪表监测驾驶员信息中心开关信号电路，以确定驾驶员信息中心开关的输入。每个开关状态（菜单、向上、向下）与特定的电阻值对应。组合仪表通过电阻器上的电压降确定被按下的开关。

（2）电路/系统检验　将点火开关置于 ON 位置，按下并松开 S78 转向信号/多功能开关“Menu（菜单）”、“UP（向上）”、“DOWN（向下）”，“SET/CLR（设置/清除）”，观察故障诊断仪“Driver Information Center Switch（驾驶员信息中心开关）”参数，故障诊断仪的参数在“Menu（菜单）”、“Up（向上）”、“Down（向下）”、“Clear（清除）”和“Inactive（未启动）”之间切换。

（3）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 S78 转向信号/多功能开关的线束插接器。

2）将点火开关置于 OFF 位置并持续 60s 以上，测试低电平参考电压电路端子 6 和搭铁之间的电阻是否小于 10Ω。

如果大于规定范围，则测试低电平参考

电压电路是否开路。如果电路测试正常，则更换 P16 组合仪表。

3）将点火开关置于 ON 位置，确认故障诊断仪“Driver Information Center Switch（驾驶员信息中心开关）”参数为“Undefined（不确定）”。

如果不是“Undefined（不确定）”，测试信号电路端子 5 和端子 12 是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 P16 组合仪表。

4）将点火开关置于 ON 位置，在信号电路端子 12 和低电平参考电压电路端子 6 之间安装一个 680Ω 的电阻。检查并确认故障诊断仪“Driver Information Center Switch（驾驶员信息中心开关）”参数为“Up（向上）”。

如果不是“Up（向上）”，则测试信号电路是否对电源短路或开路。如果电路测试正常，则更换 P16 组合仪表。

5）将点火开关置于 ON 位置，在信号电路端子 5 和低电平参考电压电路端子 6 之间安装一条带 3A 熔丝的跨接线。确认故障诊断仪“Driver Information Center Switch（驾驶员信息中心开关）”为“Menu（菜单）”。

如果不是“Menu（菜单）”，则测试信号电路是否对电源短路或开路。如果电路测试正常，则更换 P16 组合仪表。

6）如果所有电路测试正常，则测试或更换 S78 转向信号/多功能开关。

（4）部件测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 S78 转向信号/多功能开关的线束插接器。

2）测试信号端子 12 和低电平参考电压，如果不在规定范围内，则更换 S78 转向信号/多功能开关。

3）按下“Up（向上）”开关时，测试信号端子 12 和低电平参考电压电路端子 6 之间的电阻是否为 550～650Ω。

如果不在规定值内，则更换转向信号/多功能开关。

4）按下“Down（向下）”开关时，测试信号端子 12 和低电平参考电压电路端子 6 之间的电阻是否为 1.5～1.7kΩ。

如果不在规定值内，则更换转向信号/多功能开关。

5）按下“Reset（重置）”开关时，测试信号端子 12 和低电平参考电压电路端子 6 之间的电阻是否为 3.3～3.7kΩ。

如果不在规定值内，则更换转向信号/多功能开关。

6）按下“Menu（菜单）”开关时，测试信号端子 5 和低电平参考电压电路端子 6 之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定值，则更换转向信号/多功能开关。

3. 发动机机油压力指示灯故障

（1）电路/系统说明 发动机机油压力开关是一个常闭开关，只有在正确的机油压力下才能打开。将点火开关置于 ON 位置但发动机不运行时，发动机控制模块（ECM）应检测到低电压信号输入。发动机运行时，发动机机油压力开关打开，发动机控制模块应检测到一个高电压信号输入。当机油压力过低时，发动机控制模块通过“高速 CAN 总线”向车身控制模块（BCM）发送一条信息。然后车身控制模块通过“低速 CAN 总线”向组合仪表发送一条信息，请求发动机机油压力指示灯点亮。

（2）电路/系统检验 将点火开关置于 ON 位置，观察故障诊断仪“ECM-Engine Oil Pressure Switch（发动机控制模块发动机机油压力开关）”参数，点火开关置于 ON 位置且发动机未运行时读数应为“LOW（过低）”，发动机运行时读数应为“OK（正常）”。

（3）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 B37 发动机机油压力开关的线束插接器。

2）将点火开关置于 ON 位置，确认故障诊断仪“Engine Oil Pressure Switch（发动机机油压力开关）”参数为“OK（正常）”。

如果不是规定值，测试下列信号电路端子是否对搭铁短路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

① LDK 或 LLU 端子 1。

② LTD 或 LE5 端子 A。

3）在下列信号电路端子和搭铁之间安装一条带 3A 熔丝的跨接线。确认故障诊断仪“Engine Oil Pressure Switch（发动机机油压力开关）”参数为“LOW（过低）”。

① LDK 或 LLU 端子 1。

② LTD 或 LE5 端子 A。

如果不是规定值，则测试信号电路是否对电源短路或开路。如果电路测试正常，则更换 K20 发动机控制模块。

4）如果所有电路测试正常，则测试或更换 B37 发动机机油压力开关。

（4）静态测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 B37 发动机机油压力开关的线束插接器。

2）开关处于打开位置时，测试下列信号端子和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

① LDK 或 LLU 端子 1。

② LTD 或 LE5 端子 A。

如果不是规定值，则更换 B37 发动机机油压力开关。

3）开关处于关闭位置时，测试下列信号端子和搭铁之间的电阻是否小于 5Ω。

① LDK 或 LLU 端子 1。

② LTD 或 LE5 端子 A。

如果大于规定范围，则更换 B37 发动机机油压力开关。

4. 燃油表不准确或不工作

（1）电路/系统说明　组合仪表根据来自发动机控制模块（ECM）的信息显示燃油油位。发动机控制模块将来自燃油油位传感器的数据转换为燃油油位信号。发动机控制模块通过“高速 CAN 总线”信号将燃油油位信号发送给车身控制模块（BCM）。然后车身控制模块通过“低速 CAN 总线”信号将信息发送给组合仪表，显示燃油油位。如果燃油油位降至低于 11%，则组合仪表燃油油位指示灯点亮。

（2）电路/系统检验

1）将点火开关置于 ON 位置，观察故障诊断仪上的“ECM Fuel Level Sensor（发动机控制模块燃油油位传感器）”参数。读数应该在 0.5～3.5V 之间，并随燃油油位的变化而变化。

2）将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪执行组合仪表扫描测试，确认燃油油位表从低位扫描至高位。

如果燃油油位表不能扫描，则更换 P16 组合仪表。

3）使用故障诊断仪指令所有指示灯测试点亮和熄灭，确认燃油油位过低指示灯点亮和熄灭。

如果燃油油位过低指示灯始终点亮或始终熄灭，则更换 P16 组合仪表。

（3）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开发动机控制模块的 X2 线束插接器。

2）将点火开关置于 ON 位置，测试下列低电平参考电压电路或信号电路端子和搭铁之间的电压是否低于 0.3V。

① LE5 或 LTD 低电平参考电压电路端子 24 或信号电路端子 39。

② LLU 低电平参考电压电路端子 7 或信号电路端子 80。

③ LDK 低电平参考电压电路端子 9 或信号电路端子 36。

如果高于规定范围，则测试低电平参考电压电路和信号电路是否对电源短路。如果电路测试正常，测试或更换燃油泵。

3）将点火开关置于 OFF 位置，测试下列低电平参考电压电路或信号电路端子和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

① LE5 或 LTD 低电平参考电压电路端子 24 或信号电路端子 39。

② LLU 低电平参考电压电路端子 7 或信号电路端子 80。

③ LDK 低电平参考电压电路端子 9 或信号电路端子 36。

如果小于规定范围，则测试低电平参考电压电路和信号电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，测试或更换燃油泵。

4）将点火开关置于 OFF 位置，测试下列信号电路端子和低电平参考电压电路端子之间的电阻是否为 20～300Ω。

① LE5 或 LTD 低电平参考电压电路端子 24 或信号电路端子 39。

② LLU 低电平参考电压电路端子 7 或信号电路端子 80。

③ LDK 低电平参考电压电路端子 9 或信号电路端子 36。

如果不在规定范围内，则测试信号电路和低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，测试或更换燃油泵。

5）如果所有电路测试正常，则测试或更换发动机控制模块。

（4）静态测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开燃油泵上的线束插接器。

2）测试信号端子 1 和低电平参考电压电路端子 2 之间的电阻是否为 40～250Ω。

如果不在规定的范围内，则更换燃油泵。

（5）动态测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开燃油泵上的线束插接器。

2）将燃油油位传感器从燃油箱上拆下。

3）监测信号端子 1 和低电平参考电压端子 2 之间的电阻时，在整个范围内扫描传感器。电阻应在小于 45Ω，或大于 250Ω 范围之间变化，而无任何峰值或谷值。

如果不在规定的范围内或异常，则更换燃油泵。

5. 组合仪表不工作

（1）电路/系统说明 组合仪表根据来自发动机控制模块（ECM）的信息显示发动机冷却液温度、燃油油位、车速和发动机转速。发动机控制模块通过“高速 CAN 总线”信号将信息发送给车身控制模块（BCM）。然后车身控制模块根据车辆要求，通过低速 CAN 总线信号将信息发送给组合仪表，显示发动机冷却液温度、燃油油位、发动机转速、车速和以公里（km）或英里（mile）为单位的行驶距离。

（2）电路/系统检验

1）确认未设置故障诊断码。

如果设置了故障诊断码，要先对它们进行诊断。

2）将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪执行组合仪表扫描测试，确认所有仪表从低位扫描至高位。

如果仪表不能扫描，则更换 P16 组合仪表。

3）驾驶车辆，确认仪表值与故障诊断仪的显示值匹配。

如果数值不匹配，则更换 P16 组合仪表。

4）如果所有仪表执行扫描并显示正确数值且里程表显示出总数，则更换发动机控制模块。

6. 里程表行程/复位开关不工作

（1）电路/系统说明 组合仪表根据来自发动机控制模块（ECM）的信息显示行驶距离。发动机控制模块将来自车速传感器的数据转换为距离信号。发动机控制模块通过“高速 CAN 总线”信号将距离信息发送给车身控制模块（BCM）。然后车身控制模块通过“低速 CAN 总线”信号将信息发送给组合仪表，来显示车辆里程表和行程里程表。组合仪表检测到行程复位开关启动，按住行程复位开关将行程里程表信息重新设置为零。

（2）电路/系统检验 将点火开关置于

ON 位置，按下开关时，确认里程表行程复位开关重新设置行程里程表显示屏。

如果里程表行程复位开关未重新设置行程里程表，则更换 P16 组合仪表。

7. 车外空气温度显示不准确或不工作

（1）电路/系统说明　组合仪表通过低电平参考电压电路和 5V 信号电路监测环境空气温度传感器。组合仪表监测传感器上与温度成比例的电压降。当环境空气温度变低时，传感器电阻变大，电压信号也变高。当环境空气温度变高时，传感器电阻变小，电压信号也变低。组合仪表将电压值转换为摄氏或华氏温度值，并由显示屏显示。

（2）电路/系统检验　将点火开关置于 ON 位置，观察故障诊断仪的“Ambient Air Temperature（环境空气温度）”参数。读数应该在 -40 ~88℃之间，并随空气温度变化而变化。

（3）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开 B9 环境空气传感器上的线束插接器。

2）将点火开关置于 OFF 位置，测试低电平参考电压电路端子 2 和搭铁之间的电阻是否小于 5Ω。

如果大于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否开路。如果电路测试正常，则更换 P16 组合仪表。

3）将点火开关置于 ON 位置，测试信号电路端子 1 和搭铁之间的电压是否为 4.8 ~5.2V。

如果高于规定范围，测试信号电路端子 1 是否对电源短路。如果电路测试正常，则更换组合仪表。

如果低于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，则更换组合仪表。

4）如果所有电路测试正常，则测试或更换环境空气温度传感器，确认客户报修故障仍然不存在。

如果客户报修故障仍然存在，则更换显示器。

（4）部件测试

1）在监测传感器电阻时，通过改变传感器温度测试环境空气温度。

2）将读数与“环境空气温度传感器电阻”进行比较，确认电阻值在规定范围内。

如果不在规定范围内，则更换环境空气温度传感器。

8. 车速表和/或里程表不准确或不工作

（1）电路/系统说明　组合仪表根据来自发动机控制模块的信息显示发动机冷却液温度、燃油油位、车速和发动机转速。发动机控制模块通过“高速 CAN 总线”信号将信息发送给车身控制模块。然后车身控制模块根据车辆要求，通过低速 CAN 总线信号将信息发送给组合仪表，显示发动机冷却液温度、燃油油位、发动机转速、车速和以公里或英里为单位的行驶距离。当车辆识别号与车身控制模块接收的车辆识别号不匹配时组合仪表将显示破折号。

（2）电路/系统检验

1）确认未设置故障诊断码。

如果设置了故障诊断码，要先对它们进行诊断。

2）将点火开关置于 ON 位置，用故障诊断仪执行组合仪表扫描测试，确认所有仪表从低位扫描至高位。

如果仪表不能扫描，则更换组合仪表。

3）行驶车辆，确认车速表仪表值与故障诊断仪车辆速度参数匹配。

如果数值不匹配，则更换组合仪表。

4）行驶车辆，确认里程表显示器显示的行驶距离总数。

如果里程表仅显示“－－－－”，则转至电路/系统测试。

如果里程表显示屏未显示总数，则检查车身控制模块和发动机控制模块工作是否正

常。如果车身控制模块和发动机控制模块工作正常则更换组合仪表。

5）如果所有仪表执行扫描并显示正确数值且里程表显示出总数，则更换发动机控制模块。

（3）组合仪表显示“－－－－”（校正车辆识别号不匹配里程表仍处在解锁状态）

1）用故障诊断仪确认车辆里程表状态。显示应为“Unlocked（解锁）”。

如果显示为“Locked（锁止）”则转至校正车辆识别号不匹配里程表锁止。

2）使用故障诊断仪确认车身控制模块车辆识别号与车辆的车辆识别号标签匹配。

如果车辆识别号不匹配，则重新编程车身控制模块。然后转至下一步。

3）使用故障诊断仪确认组合仪表车辆识别号与车辆的车辆识别号标签匹配。

如果车辆识别号不匹配，则重新编程组合仪表。然后转至下一步。

4）将点火开关置于 ON 位置，确认组合仪表显示正确数值。

如果组合仪表仍显示“－－－－”（破折号），则更换组合仪表。

（4）组合仪表显示“－－－－”（校正车辆识别号不匹配里程表锁止）

1）用故障诊断仪确认车辆里程表状态。显示应为“Unlocked（解锁）”。

如果显示是“Locked（锁止）”则转至下一步。

2）使用故障诊断仪确认组合仪表车辆识别号与车辆的车辆识别号标签匹配。

如果车辆识别号不匹配，则重新编程组合仪表。然后转至下一步。

3）执行维修编程系统中的车身控制模块设置程序。

4）将点火开关置于 ON 位置，确认组合仪表显示正确数值。

如果组合仪表仍显示“－－－－”（破折号），则更换组合仪表。

三、说明与操作

1. 音频警告的说明和操作

音频警告提醒驾驶员注意某个系统出现故障。收音机通过扬声器发出音频警告。收音机通过串行数据电路接收音频警告请求。如果收音机接收到多个音频警告请求，则首先发出优先级最高的警告。没有配备收音机的车辆，蜂鸣模块会通过串行数据电路发出音频警告和接收音频警告请求。收音机或蜂鸣模块都可以发出蜂鸣声。以下所列为音频警告声：

① 单脉冲锣声。

② 多脉冲锣声。

③ 单脉冲蜂鸣声。

④ 多脉冲蜂鸣声。

⑤ 咔嗒声。

⑥ 噼啪声。

（1）系紧安全带警告　蜂鸣发生器根据车身控制模块的请求启动系紧安全带的音频警告。车身控制模块向蜂鸣发生器发送一条串行数据信息，指示蜂鸣器发出多脉冲锣声。当发生以下情况时，将发出系紧安全带警告声并点亮系紧安全带指示灯：

① 将点火开关转换为 ON 位置。

② 安全气囊系统的传感和诊断模块（SDM）检测到驾驶员安全带未系好且信号为低电平。传感和诊断模块向车身控制模块发送串行数据信息，指示安全带的状态。组合仪表从车身控制模块接收一条串行数据信息，指示驾驶员安全带状态。

如果将点火开关置于 ON 位置时安全带已系好，则蜂鸣器不发声。如果在蜂鸣器发声时安全带被系好，则蜂鸣器将停止发声。如果在点火开关首次置于 ON 位置后安全带未系好，则蜂鸣器将不发声。

（2）车灯未关警告　当发生以下情况时，将发出车灯未关警告声：

① 将点火开关置于 OFF 位置。

② 车身控制模块确定驾驶员侧车门打开且信号电路为低电平。

③ 车身控制模块确定前照灯开关处于驻车灯或前照灯位置。

(3) 制动警告　当发生以下情况时，将发出制动警告声并点亮制动指示灯：

① 点火开关置于 ON 位置。

② 车速大于 8km/h。组合仪表从发动机控制模块接收到指示车速的串行数据信息。

③ 车身控制模块确定驻车制动器已接合且信号电路为低电平。

④ 制动液液位低。

(4) 钥匙插入点火开关警告　蜂鸣发生器根据车身控制模块的请求启动钥匙插入点火音频警告。当出现以下情况时，将发出钥匙插入点火开关警告声：

① 点火开关置于 OFF 位置。

② 车身控制模块确定驾驶员侧车门打开且信号电路为低电平。

(5) 车门未关警告　当发生以下情况时，将发出车门未关警告声，并在驾驶员信息中心点亮相应的车门未关指示灯：

① 车身控制模块检测到驾驶员车门、乘客车门、左后门或右后门打开，且信号电路为低电平。组合仪表也从车身控制模块接到指示车门未关状态的信息。

② 车辆不挂 P 位(驻车档)。车身控制模块从发动机控制模块/车身控制模块接收到指示档位的串行数据信息。

(6) 物体检测　当物体在传感器的测量范围内时，超声波脉冲被反射，并被邻近传感器接收。传感器将此信号转换成电压信号并发送至物体警报模块。物体警报模块评估接收到的传感器信号。一旦物体在测量范围内，物体警报模块通过“CAN 总线”向蜂鸣发生器发送一条信息，以发送距离声音信号。测量范围在 30 ~ 120cm 之间。从 120cm 处开始，声音信号启动。蜂鸣声的频率随着距离的减小而增大。距离小于 30cm，声音会持续。

(7) 其他警告　以下警告都带有相应的组合仪表指示灯或者驾驶员信息中心信息：

① 转向信号指示灯蜂鸣发生器根据车身控制模块的请求启动音频警告。蜂鸣发生器会产生两种不同的蜂鸣声：一种对应转向信号灯熄灭，另一种对应转向信号灯点亮。

②“车辆超速”信息蜂鸣发生器根据车身控制模块的请求启动音频警告。车身控制模块发送一个串行数据信息给蜂鸣发生器。

③“燃油油位过低”信息蜂鸣发生器根据车身控制模块的请求启动音频警告。车身控制模块发送一个串行数据信息给蜂鸣发生器。

④ 机油压力指示灯蜂鸣发生器根据车身控制模块的请求启动音频警告。车身控制模块发送一个串行数据信息给蜂鸣发生器。

⑤“倒车辅助系统故障，清理后保险杠”信息蜂鸣发生器根据车身控制模块的请求启动音频警告。车身控制模块发送一个串行数据信息给蜂鸣发生器。

⑥ 轮胎气压过低指示灯蜂鸣发生器根据车身控制模块的请求启动音频警告。

2. 组合仪表的说明和操作

(1) 显示测试　点火开关置于 ON 位置时会测试组合仪表的某些功能，以检验这些功能是否工作正常。当点火开关置于 ON 位置时出现以下情况：

① 防抱死制动系统指示灯点亮片刻。

② 蓄电池指示灯点亮片刻。

③ 制动指示灯点亮片刻。

④ 车门未关指示灯点亮片刻。

⑤ 电子驻车制动指示灯点亮片刻。

⑥ 电子驻车制动维修/故障指示灯点亮片刻。

⑦ 燃油油位过低指示灯点亮片刻。

⑧ 机油压力过低指示灯点亮片刻。

⑨ 踩下离合器指示灯点亮片刻。

⑩ 雨量传感器指示灯点亮片刻。

⑪ 安全指示灯点亮片刻。

⑫ 尽快维修车辆指示灯点亮片刻。

⑬ 自动光束指示灯点亮片刻。

⑭ 轮胎气压过低指示灯点亮片刻。

⑮ 车辆动态警告维修指示灯点亮片刻。

⑯ 车辆动态警告关闭指示灯点亮片刻。

⑰ 气囊指示灯点亮片刻。

⑱ 故障指示灯点亮。

(2) 发动机冷却液温度表 组合仪表显示发动机控制模块确定的发动机冷却液温度。发动机控制模块通过“高速 CAN 总线”信号将发动机冷却液温度信息发送给车身控制模块。然后车身控制模块通过“低速 CAN 总线”信号将信息发送给组合仪表，来显示发动机冷却液温度。若存在以下情况，发动机冷却液温度表默认为 40℃或更低：

① 发动机控制模块检测到发动机冷却液温度传感器电路故障。

② 车身控制模块检测到与发动机控制模块通信的串行数据丢失。

③ 组合仪表检测到与车身控制模块通信的串行数据丢失。

(3) 燃油油位表 组合仪表根据来自发动机控制模块的信息显示燃油油位。发动机控制模块将来自燃油油位传感器的数据转换为燃油油位信号。发动机控制模块通过“高速 CAN 总线”信号将燃油油位信号发送给车身控制模块。然后车身控制模块通过“低速 CAN 总线”信号将信息发送给组合仪表，显示燃油油位。如果燃油油位降至低于 11%，则组合仪表点亮燃油油位过低指示灯。若存在以下情况，燃油表默认为无燃油：

① 发动机控制模块检测到燃油油位传感器电路故障。

② 车身控制模块检测到与发动机控制模块通信的串行数据丢失。

③ 组合仪表检测到与车身控制模块通信的串行数据丢失。

(4) 车速表 组合仪表根据来自发动机控制模块的信息显示车速。发动机控制模块通过“高速 CAN 总线”信号将车速信息发送给车身控制模块。然后车身控制模块根据车辆要求，通过“低速 CAN 总线”信号将车速信息发送给组合仪表，以公里(km)或者英里(mile)显示车速。若存在以下情况，车速表将默认为 0km/h：

① 车身控制模块检测到与发动机控制模块通信的串行数据丢失。

② 组合仪表检测到与车身控制模块通信的串行数据丢失。

(5) 转速表 组合仪表根据来自发动机控制模块的信息显示发动机转速。发动机控制模块将来自发动机转速传感器的数据转换为发动机转速信号。发动机控制模块通过“高速 CAN 总线”信号将发动机转速信息发送给车身控制模块。然后车身控制模块通过“低速 CAN 总线”信号将信息发送给组合仪表，显示发动机转速。如果发生下列情况，则转速表默认显示 0r/min：

① 发动机控制模块检测到发动机转速传感器电路故障。

② 车身控制模块检测到与发动机控制模块通信的串行数据丢失。

③ 组合仪表检测到与车身控制模块通信的串行数据丢失。

(6) 驾驶员信息中心显示屏 在组合仪表的中下方，再安装一个显示屏。其任务是提供附加信息，例如里程表或故障诊断码。根据装配的发动机，组合仪表的该部分可获得 4 个不同变量。

第三节　辅助和可配置用户控制系统

一、转向盘辅助/可配置控制系统

转向盘辅助/可配置控制系统电路图如图 8-3-1 所示。

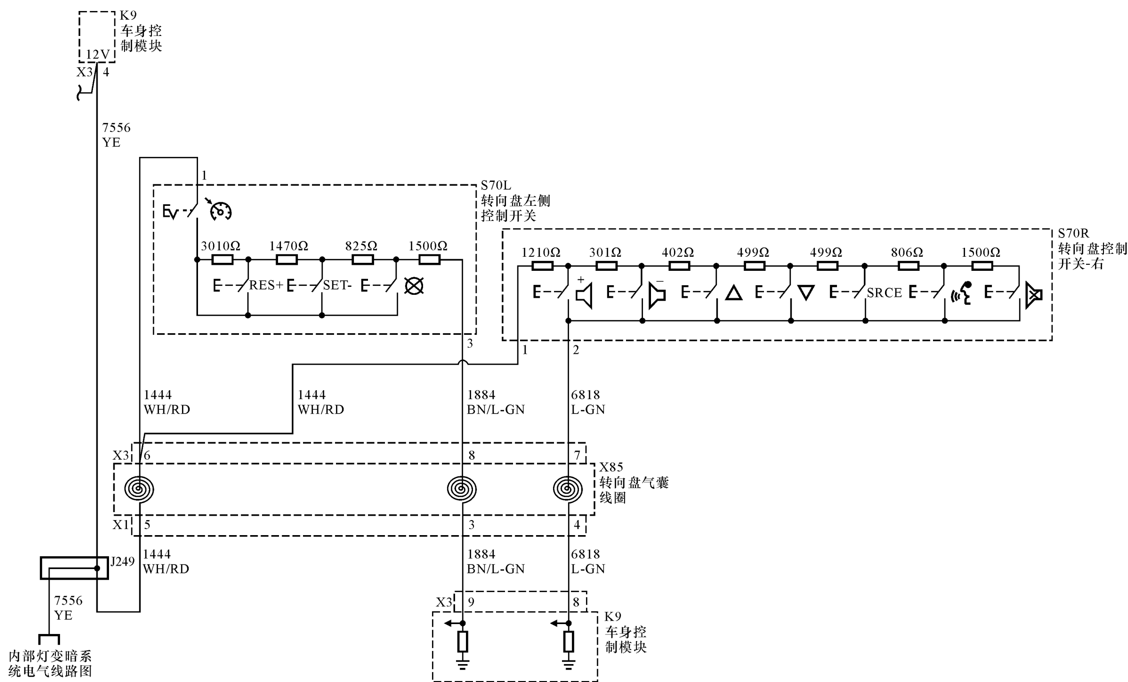


图 8-3-1　转向盘辅助/可配置控制系统电路图

二、诊断信息和程序

1. DTC B1529

（1）故障诊断码说明

DTC B1529 03：控制模块参考电压输出 5 电路电压过低

DTC B1529 07：控制模块参考电压输出 5 电路电压过高

（2）电路/系统说明　车身控制模块为转向盘控制开关提供电压并监控返回信号。每个开关对应一组电阻值，当按下开关后，与开关对应的电阻上产生一个特定的电压降。车身控制模块能识别所选择的开关并启动相应功能。

（3）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开转向盘气囊线圈的 X1 线束插接器。

2）将点火开关置于 ON 位置，测试参考电压电路端子 5(X1) 阳端侧和搭铁之间的电压是否高于 11V。

如果低于规定值，则测试参考电压电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

3）测试参考电压电路端子 5(X1) 阳端侧和信号电路端子 4(X1) 阳端侧之间的电压是否高于 11V。

如果低于规定值，则测试信号电路是否对电源短路或开路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

4）将点火开关置于OFF位置，断开车身控制模块处的X3线束插接器。

5）测试转向盘气囊线圈的信号电路端子4(X1)阳端侧和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果小于规定值，则测试信号电路是否对搭铁短路。

6）如果所有电路测试正常，则测试或更换转向盘右侧控制开关。

（4）部件测试

1）断开转向盘气囊线圈的X1线束插接器。

2）测试转向盘安全气囊线圈的端子4(X1)阴端侧和5(X1)阴端侧之间的电阻。

如果任一单个开关的电阻测量值不在规定的电阻值内，如表8-3-1所示，则更换右侧转向盘控制开关。

表8-3-1 标准电阻值

功能开关	最小电阻值/kΩ	最大电阻值/kΩ
音量调高	1.0	1.4
音量降低	1.3	1.7
向上搜索	1.7	2.1
向下搜索	2.2	2.6
来源	2.8	3.2
电话/按下谈话	3.6	4.0
挂断/音频静音	5.1	5.5
未按下开关	无穷大	无穷大

2. DTC B3622

（1）故障诊断码说明

DTC B3622 07：转向盘控制系统信号电路电压过高

（2）电路/系统说明 车身控制模块监测转向盘控制信号电路电压。如果电压过高，则可能损坏系统。检测到电压过高的故障时，车身控制模块将忽略开关指令。

（3）电路/系统测试

1）将点火开关置于OFF位置，断开转向盘气囊线圈的X1线束插接器。

2）将点火开关置于ON位置，测试参考电压电路端子5(X1)阳端侧和搭铁之间的电压是否高于11V。

如果低于规定值，则测试参考电压电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

3）测试参考电压电路端子5(X1)阳端侧和信号电路端子4(X1)阳端侧之间的电压是否高于11V。

如果低于规定值，则测试信号电路是否对电源短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

4）将点火开关置于OFF位置，断开车身控制模块的X3线束插接器。

5）测试转向盘气囊线圈的信号电路端子4(X1)阳端侧和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果小于规定值，则测试信号电路是否对搭铁短路。

6）如果所有电路测试正常，则测试或更换转向盘右侧控制开关。

（4）部件测试

1）断开转向盘气囊线圈的X1线束插接器。

2）测试转向盘安全气囊线圈的端子4(X1)阴端侧和5(X1)阴端侧之间的电阻。

如果任一单个开关的电阻测量值不在规定的电阻值内，如表8-3-1所示，则更换右侧转向盘控制开关。

3. 转向盘控制系统故障

（1）电路/系统说明 车身控制模块为转向盘控制音响开关提供电压并监控返回信号。每个开关对应一组电阻值，当按下开关后，与开关对应的电阻上产生一个特定的电压降。车身控制模块能识别所选择的开关并

启动相应功能。

（2）电路/系统测试

1）将点火开关置于 OFF 位置，断开转向盘气囊线圈的 X1 线束插接器。

2）将点火开关置于 ON 位置，测试参考电压电路端子 5（X1）阳端侧和搭铁之间的电压是否高于 11V。

如果低于规定值，则测试参考电压电路是否对搭铁短路或开路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

3）测试参考电压电路端子 5（X1）阳端侧和信号电路端子 4（X1）阳端侧之间的电压是否高于 11V。

如果低于规定值，则测试信号电路是否对电源短路或开路。如果电路测试正常，则更换车身控制模块。

4）将点火开关置于 OFF 位置，断开车身控制模块处的 X3 线束插接器。

5）测试转向盘气囊线圈的信号电路端子 4（X1）阳端侧和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果小于规定值，则测试信号电路是否对搭铁短路。

6）如果所有电路测试正常，则测试或更换转向盘右侧控制开关。

（3）部件测试

1）断开转向盘气囊线圈的 X1 线束插接器。

2）测试转向盘气囊线圈的端子 6（X3）阴端侧和 7（X3）阴端侧之间的电阻。

如果任一单个开关的电阻测量值不在规定的电阻值内，如表 8-3-1 所示，则更换右侧转向盘控制开关。

三、转向盘控制系统的说明与操作

转向盘控制开关通过瞬时触点开关和一组串联电阻的网络，再现了相关部件的主要控制功能。车身控制模块向开关提供电压，并监测返回信号。当一个开关被按下时，与之相对应的电阻上产生一个特定的电压降。车身控制模块能识别所选择的开关，然后发送串行数据信息至由开关控制的部件，并启动此功能。

第二部分

2011-2012 款别克凯越



第九章

概　　述

第一节　别克凯越的结构与性能特点

2011款别克凯越传承别克家族外观设计理念，完美展现意大利顶级设计大师的审美品位，将创新美学与简雅格调完美融合，从容气度自然彰显。座舱内部的设计，一路承袭双“H”理念，着力缔造和谐一体的宽适驾乘空间。在改观呈现的外表下，凯越搭载全新底盘系统，同步提升驾驭乐趣和安全性能，令科技魅力触手可及。

别克凯越的动力总成(发动机和变速器)和悬架底盘，是其高效的心脏和坚韧的脊柱，由世界级高手鼎力打造。百年澳大利亚车坛霸主——Holden(霍顿)，作为通用汽车动力总成的全球主力供应商，为凯越匹配全新一代Twin-Tec发动机。

别克凯越的底盘系统以全球车的Twin-Link四轮独立悬架为基础，采集中国的路况、气候、油品数据进行重新调校，演绎出“全球车中国版”的精髓。变速器采用HOLD电子档位锁定装置，当档位锁定装置启动时，自动变速器会保持限定在比正常运作低一档位，以提供强大而经济的动力输出，在湿滑泥泞的路面起步，有效防止打滑。同时还采用ASCL自动逻辑适应控制模式，依据各种路况条件和个人驾驶习惯，可自动调整换档时机，提高行车效率、节省油耗。

别克凯越的独到之处在于引入诸多高档车装备，令座椅、空调、音响等最常见配置都卓尔不凡，如8向电动驾驶座椅、4向调节保护头枕(Active Headrest)和腰部支撑，给驾驶者最妥帖的保护；高性能自动恒温空调，拥有16档风力精确控制，更匹配空气质量感知模块(Air Quality System)、湿度传感器(Humidity Sensor)两大法宝，可根据外界空气质量、车内湿度自动调节循环模式、湿度控制，保持健康清新的车内环境；音响系统配备内置式6CD播放器，还引入CD数字化(Digital)伺服处理等新技术，对抗各种杂音，从而保持音乐的原汁原味。此外，雨伞烘干槽、冷藏功能杂物箱、雨量感应式刷水器、行李箱及燃油门内开装置等在中级车上难得一见的配置，以高度人性化的特色带来了高档车的享受。

第二节 别克凯越发动机介绍

一、本车系发动机型号

本车系发动机主要为 1.6L 排量和 1.8L 排量两款发动机。

二、本车系发动机性能特点

2011 款别克凯越 1.8L/1.6L 直列 4 缸发动机采用 DOHC16(V)气门双顶置凸轮轴设计的 Twin-Tec 技术，其中 1.8L 的动力输出与老款一样，最大功率 119.6bhp(6000r/min)，峰值转矩 16.1kgf·m(4400r/min)；而 1.6L 发动机的动力输出则比老款略有提升，最大功率仍旧为 106bhp(6000r/min)，但峰值转矩则由原来的 14.5kgf·m 提升至 14.9kgf·m，并且峰值转矩输出点也由原来的 4000r/min 提前至现在的 3600r/min，更适合日常城市驾驶的需求。两款发动机配合精心设计的进气歧管，增加发动机的进气效果及燃烧效率，高效省油、宁静顺畅且排放达到欧洲 III 号标准。除拥有 4 气门发动机所普遍具备的“高转速高功率”特点外，还采用 VGIS 可变几何进气系统(Variable Geometric Intake System)，令别克“低转速高转矩”的一贯优势得到延续。

ECU 控制模块为 Delphi 新一代发动机控制模块，处理遍布于发动机上的各种传感器输入信号，精确控制每一气缸的点火时刻和喷油脉宽，从始至终使发动机发挥最佳效能。

第十章

发动机电控系统

◆◆ 第一节　发动机电气系统 ◆◆

一、起动和充电系统

起动和充电电路图(图 10-1-1)

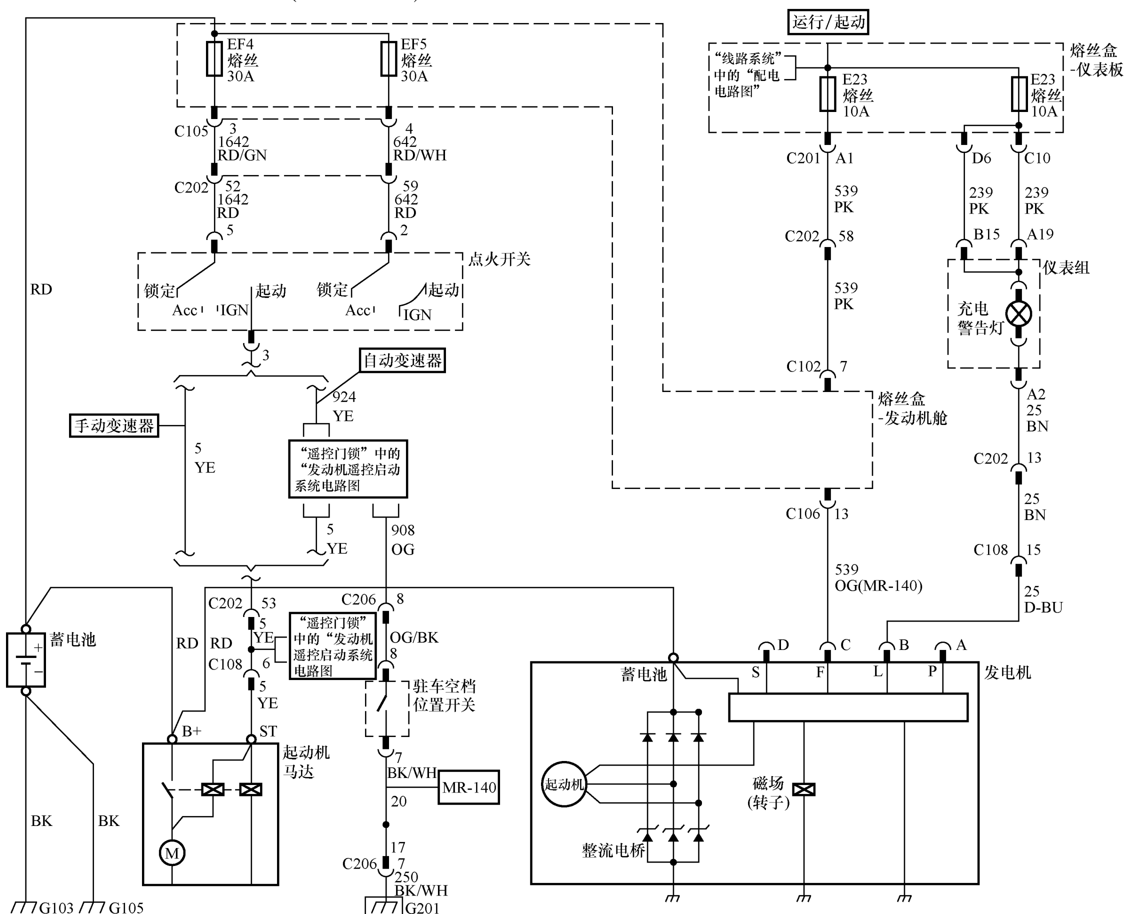


图 10-1-1　起动和充电电路图

二、诊断信息和程序

1. 蓄电池检查/测试

注意

用 J 42000 测试蓄电池时，需要正确连接到蓄电池端子上。如果在测试时连接不正确，完好的蓄电池也可能测试不成功。

1）检查蓄电池壳体是否断裂、折断或损坏，表现为蓄电池酸液泄漏。

蓄电池是否完好？

是→转至第 2)步；

否→转至第 19)步。

2）将蓄电池的冷起动电流(CCA)和储备容量(RC)与原装蓄电池或原装设备(OE)规格进行比较。

蓄电池是否符合或超过规格？

是→转至第 3)步；

否→转至第 19)步。

3）液体比重计是否显示一个黄点？

是→转至第 4)步；

否→转至第 5)步。

4）用小螺钉旋具手柄轻击液体比重计顶部，排除蓄电池内部的气泡。

液体比重计是否显示一个黄点？

是→转至第 19)步；

否→转至第 5)步。

5）断开点火开关，用手轻轻顺时针旋转蓄电池负极电缆插接器。

负极电缆插接器能否旋转？

是→转至第 6)步；

否→转至第 7)步。

6）用扭力扳手松开蓄电池负极端子螺栓，检查力矩。

力矩是否等于规定值 5N · m？

是→转至第 8)步；

否→转至第 7)步。

7）断开蓄电池负极电缆。

电缆是否断开？

是→转至第 9)步；

否→转至第 8)步。

8）断开蓄电池负极电缆，检查如下状况，必要时进行维修：

① 电缆螺栓过长或端部变形。

② 蓄电池端子螺母内有异物。

③ 蓄电池端子面或电缆插接器圈损坏。

修理是否完成？

是→转至第 9)步；

否→转至第 12)步。

9）轻轻用手顺时针旋转蓄电池正极电缆插接器。

正极插接器能否旋转？

是→转至第 10)步；

否→转至第 11)步。

10）用扭力扳手松开蓄电池正极端子螺栓，检查力矩。

力矩是否等于规定值 5N · m？

是→转至第 12)步；

否→转至第 11)步。

11）断开蓄电池正极电缆。

电缆是否断开？

是→转至第 13)步；

否→转至下一步。

12）断开蓄电池正极电缆，检查如下状况，必要时进行维修：

① 电缆螺栓过长或端部变形。

② 蓄电池端子螺母内有异物。

③ 蓄电池端子面或电缆插接器圈损坏。

修理是否完成？

是→蓄电池连接正常；

否→转至下一步。

13）检查如下状况，必要时进行维修：

① 清洁并用钢丝刷清理两个蓄电池端子的引线接触面和两个电缆插接器上的金属接触环。

② 必要时从电缆插接器上拆卸螺栓，

以操作插接器环。

③ 如果蓄电池端子或电缆环严重损坏或腐蚀，必要时更换。

修理是否完成？

是→转至第 14) 步；

否→重新执行第 13) 步。

14）把蓄电池正极电缆连接到蓄电池正极端子，紧固电缆螺栓至规定力矩。

电缆螺栓是否正确紧固？

是→转至第 15) 步；

否→紧固电缆螺栓。

15）把蓄电池负极电缆连接到蓄电池负极端子，紧固电缆螺栓至规定力矩。

电缆螺栓是否正确紧固？

是→转至第 16) 步；

否→紧固电缆螺栓。

16）确保所有电气负载均关闭。

① 安装 J 42000 数字蓄电池测试仪。

② 按照测试仪提供的指南进行操作。

蓄电池是否通过了测试仪测试？

是→转至第 17) 步；

否→转至第 18) 步。

17）显示数字是说明特定蓄电池在特定时刻测试数据的唯一代码。重新测试同一蓄电池时，测试代码可能偶尔重复。但通常每次测试有不同的测试代码。

① 按 J 42000 上的“CODE(代码)”按钮。

② 在维修工单上记录显示的代码。

是否完成修理？

是→蓄电池完好；

否→转至第 18) 步。

18）注意事项：务必在维修工单上记录测试器上显示的测试代码，用于保修。显示数字是说明特定蓄电池在特定时刻测试数据的唯一代码。重新测试同一蓄电池时，测试代码可能偶尔重复。但通常每次测试有不同的测试代码。

① 按 J 42000 上的“CODE(代码)”按钮。

② 在维修工单上记录显示的代码。

③ 更换蓄电池。

是否完成更换操作？

是→蓄电池完好；

否→转至第 19) 步。

19）更换蓄电池。

是否完成更换操作？

是→蓄电池完好；

否→更换蓄电池，故障排除。

2. 充电系统测试(表 10-1-1)

表 10-1-1　充电系统诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	是否查看过“蓄电池说明与操作”、“起动系统说明与操作” 和 “充电系统说明与操作”，并执行了必要的检查？	转至步骤 2	—
2	1. 关闭所有电气负载。 2. 起动发动机。 3. 安装故障诊断仪。 4. 用故障诊断仪，查看发动机数据列表中的“蓄电池电压(Battery Voltage)”参数。 故障诊断仪指示的电压值是否在 11 ~ 15.5V 范围内？	转至步骤 3	—
3	1. 断开点火开关。 2. 按制造商指南将充电系统测试仪连接到蓄电池上。 3. 以 2600r/min 的转速运行发动机。 4. 必要时调整层叠碳板变阻器，以得到最大电流输出。 发电机输出是否在与规定值(85A)相差 10A 的范围内？	转至步骤 9	转至步骤 4

（续）

步骤	操　　作	是	否
4	1. 将发动机转速维持在2600r/min，并在负载测试值下继续操作发电机。 2. 测量发电机输出端子和蓄电池正极端子之间的电压降。 电压是否高于0.5V？	转至步骤6	转至步骤5
5	1. 将发动机转速维持在2600r/min，并在负载测试值下继续操作发电机。 2. 测量蓄电池负极端子与发电机金属外壳之间的电压降。 电压是否高于0.5V？	转至步骤7	转至步骤8
6	测试发电机输出端子与蓄电池正极端子间的蓄电池正极电路是否存在高电阻。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤9	转至步骤7
7	修理发电机外壳和蓄电池负极端子间搭铁电路的高电阻。 是否完成修理？	转至步骤9	—
8	更换发电机。 是否完成修理？	转至步骤9	—
9	运行系统，检查修理结果。 故障是否已排除？	系统正常	转至步骤3

3. 发电机噪声诊断（表10-1-2）

表10-1-2　发电机噪声诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	使用发电机测试仪测试发电机是否正常工作。 发电机操作是否正常？	转至步骤2	转至步骤11
2	1. 起动发动机。确认是否可以听到噪声。 2. 关闭发动机。 3. 从发电机上断开插接器。 4. 起动发动机。 5. 监听有无噪声。 噪声是否停止？	转至步骤11	转至步骤3
3	1. 关闭发动机。 2. 拆卸传动带。 3. 用手旋转发电机带轮。 发电机轴旋转是否平稳且无不协调或摩擦噪声？	转至步骤4	转至步骤11
4	检查发电机带轮和/或带轮螺母是否松动。 发电机带轮或带轮螺母是否松动？	转至步骤11	转至步骤5
5	1. 松开所有发电机安装螺栓。 2. 紧固发电机安装螺栓至规定力矩。 3. 安装传动带。 4. 起动发动机。 噪声是否降低或停止？	系统正常	转至步骤6

（续）

步骤	操　　作	是	否
6	检查发电机是否存在如下情况： 电气连接部位张紧或拉伸。 软管或其他车辆设备搭在发电机上，产生的噪声将传入乘客室。 是否有任何电气连接插头搭在发电机或是否有任何软管等部件搭在发电机上？	转至步骤 7	转至步骤 8
7	1. 重新布置电气连接以释放张紧力。 2. 重新布置软管等部件，要远离发电机。 3. 起动发动机。 噪声是否降低或停止？	系统正常	转至步骤 8
8	检查传动带是否正确张紧。 传动带是否松弛？	转至步骤 9	转至步骤 10
9	1. 更换传动带张紧器。 2. 起动车辆。 噪声是否降低或停止？	系统正常	转至步骤 11
10	将本车与已知完好的车辆相比较。 车辆噪声是否相同？	系统正常	转至步骤 11
11	更换发电机。 噪声是否降低或停止？	转至步骤 12	—
12	运行系统，检查修理结果。 故障是否已排除？	系统正常	转至步骤 2

4. 起动机电磁开关卡不住（表 10-1-3）

表 10-1-3　起动机电磁开关检查表

步骤	操　　作	是	否
1	是否查看了下列“说明与操作”并执行了必要的检查？ ● 蓄电池说明与操作 ● 起动系统说明与操作 ● 充电系统说明与操作	转至步骤 2	—
2	将点火开关拨到“START（起动）”位置。 起动机电磁开关是否卡住？	—	转至步骤 3
3	1. 断开点火开关。 2. 断开起动机电磁开关起动电压电路。 3. 将测试灯连接到起动机电磁开关起动电压电路和良好搭铁之间。 4. 将点火开关拨到“START（起动）”位置。 测试灯是否点亮？	转至步骤 7	转至步骤 4
4	1. 断开点火开关。 2. 断开驻车/空档位置（PNP）开关或离合器踏板位置（CPP）开关。 3. 在相应开关的起动电压电路和起动机电磁线圈起动电压电路之间连接带 10A 熔丝的跨接线。 4. 将点火开关拨到“START（起动）”位置。 测试灯是否点亮？	转至步骤 8	转至步骤 5

（续）

步骤	操　　作	是	否
5	1. 在起动电压电路和驻车/空档位置（PNP）开关或离合器踏板位置（PNP）开关以及良好搭铁之间连接测试灯。 2. 将点火开关拨到“START（起动）”位置。 测试灯是否点亮？	转至步骤 11	转至步骤 6
6	测试驻车/空档位置开关（PNP）或离合器踏板位置（CPP）开关的起动电压电路是否存在高电阻或开路。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤 15	转至步骤 10
7	检查驻车/空档位置（PNP）开关或离合器踏板位置（CPP）开关是否正确操作。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤 15	转至步骤 12
8	检查驻车/空档位置（PNP）开关或离合器踏板位置（CPP）开关是否正确操作。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤 15	转至步骤 9
9	检查驻车/空档位置（PNP）开关或离合器踏板位置（CPP）开关是否接触不良。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤 15	转至步骤 13
10	检查点火开关是否接触不良。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤 15	转至步骤 14
11	维修起动机电磁开关起动电压电路的高电阻或开路故障。 是否完成修理？	转至步骤 15	—
12	更换起动机。 是否完成更换操作？	转至步骤 15	—
13	更换驻车/空档位置（PNP）开关或离合器踏板位置（CPP）开关。 是否完成更换操作？	转至步骤 15	—
14	更换点火开关。 是否完成更换操作？	转至步骤 15	—
15	操作出现症状的系统。 故障是否已排除？	系统正常	转至步骤 3

5. 起动机电磁开关卡住，使发动机曲轴不能转动（表 10-1-4）

表 10-1-4　发动机曲轴不能转动诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	是否查看了下列“说明与操作”并执行了必要的检查？ ● 蓄电池说明与操作 ● 起动系统说明与操作 ● 充电系统说明与操作	转至步骤 2	—
2	将点火开关拨到“START（起动）”位置。 起动机电磁开关是否卡住？	转至步骤 5	—
3	检查发动机和传动带传动系统是否出现机械卡滞，包括发动机卡滞和发电机卡滞。 发动机能否自由旋转？	转至步骤 4	—

（续）

步骤	操　　作	是	否
4	测试蓄电池和起动机电磁开关之间的蓄电池正极电缆是否存在高电阻。 是否发现故障原因并加以改正?	转至步骤 8	转至步骤 5
5	测试蓄电池和起动机之间的搭铁电路是否存在高电阻。 是否发现故障原因并加以改正?	转至步骤 8	转至步骤 6
6	检查起动机是否存在接触不良。 是否发现故障原因并加以改正?	转至步骤 8	转至步骤 7
7	更换起动机。 是否完成更换操作?	转至步骤 8	—
8	操作出现症状的系统。 故障是否已排除?	系统正常	转至步骤 3

三、维修指南

1. 起动机的更换

1）拆下起动机搭铁线与下安装双头螺柱之间的固定螺母，然后拆卸搭铁线，如图 10-1-2 所示。

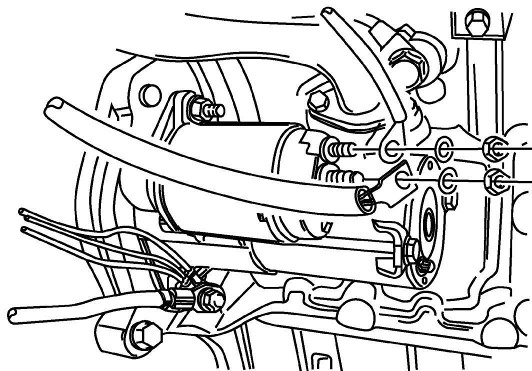


图 10-1-2　拆卸起动机

2）拆下起动机下双头螺柱/焊接螺母总成。

3）拆下起动机电磁线圈螺母，断开电缆。

4）拆卸起动机总成。

5）安装时按照相反的顺序进行安装。

2. 发电机的更换

1）断开蓄电池负极电缆。

2）从进气管上断开进气温度（IAT）传感器电气插接器。

3）从空气滤清器出口软管上拆卸所有卡箍，将管放到一旁。

4）举升并妥善支承车辆。

5）从发电机背部断开线束插接器和发电机至蓄电池的引线。

6）降下车辆，顺时针转动自动张紧轮螺栓，释放传动带张力，拆卸动力转向泵传动带。

7）向上推动力转向储液罐并将其搁置一旁。

8）拆卸发电机上部与发动机连接的支架螺栓，如图 10-1-3 所示。

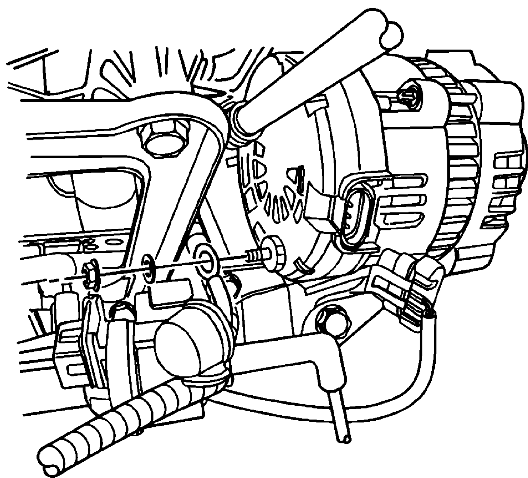


图 10-1-3　拆卸发电机

9）举升并妥善支撑车辆，拆卸支承发电机下托架至发电机螺栓的螺母和垫圈。松开螺栓并拆卸发电机。

10）拆卸发电机下支架螺母、螺栓和垫圈。

11）安装时按照相反的顺序进行。

四、说明与操作

1. 充电系统说明与操作

(1) 发电机 发电机具有内部调节器。定子、整流电桥和带滑环和电刷的转子。采用常规带轮和风扇。

与三相发电机不同，发电机只用两个接头：蓄电池正极和一个与充电指示灯连接的L端子。

与其他充电系统一样，将点火开关拧到RUN(运行)位置时充电指示灯亮，发动机起动后熄灭。如果在发动机运转时充电指示灯亮，表明充电系统有故障。当存在多种故障时以及系统电压过高或过低时，指示灯点亮。

调节器电压设定值随温度变化，通过控制转子磁场电流，限制系统电压。在高速时，接通时间可能占10%，非工作时间占90%。在低速、高电气负载时，接通时间可能占90%，非工作时间占10%。

(2) 充电系统 CS发电机采用了一种新型调节器，调节器采用了一个三重二极管组。定子、整流电桥和带滑环和电刷的转子。

2. 起动系统说明与操作

(1) 起动机 线圈磁场起动机有电极块，分布在电枢上，通过线圈磁场线圈励磁。

变速杆曲轴电动机具有变速杆机构和电磁线圈铁心，两者封装于传动箱内，以防接触灰尘、结冰和飞溅。

在基本电路中，当开关闭合时电磁线圈通电。随后铁心和变速杆位移，使小齿轮与发动机飞轮齿圈啮合。电磁线圈主触点闭合。然后曲轴转动发动机。

当发动机起动时，小齿轮超速保护防止电枢过速，直到开关断开，此时回位弹簧使小齿轮分离。为防止过速，应在发动机起动后立即松开开关。

(2) 起动系统电路由下列部件组成：

1）蓄电池。

2）起动机。

3）点火开关。

4）所有相关电气导线。

第二节　发动机控制和燃油系统(1.6L)

一、发动机控制系统

发动机控制系统部件视图如图10-2-1所示。

二、诊断信息和程序

1. 故障诊断码(DTC)类型定义

类型A

1）设置故障诊断码后采取的操作：

① 在第1个点火循环出现故障后，故障指示灯(MIL)点亮。

② 发动机控制模块将保存故障诊断码仅设置为“Failure Records(故障记录)”数据时出现的故障条件。这些信息将保存在“Freeze Frame(冻结故障状态)”数据中。

③ 保存故障诊断码历史记录。

2）清除故障指示灯/故障诊断码的条件：

① 如果诊断连续运行3个点火循环而没有故障，故障指示灯将熄灭。

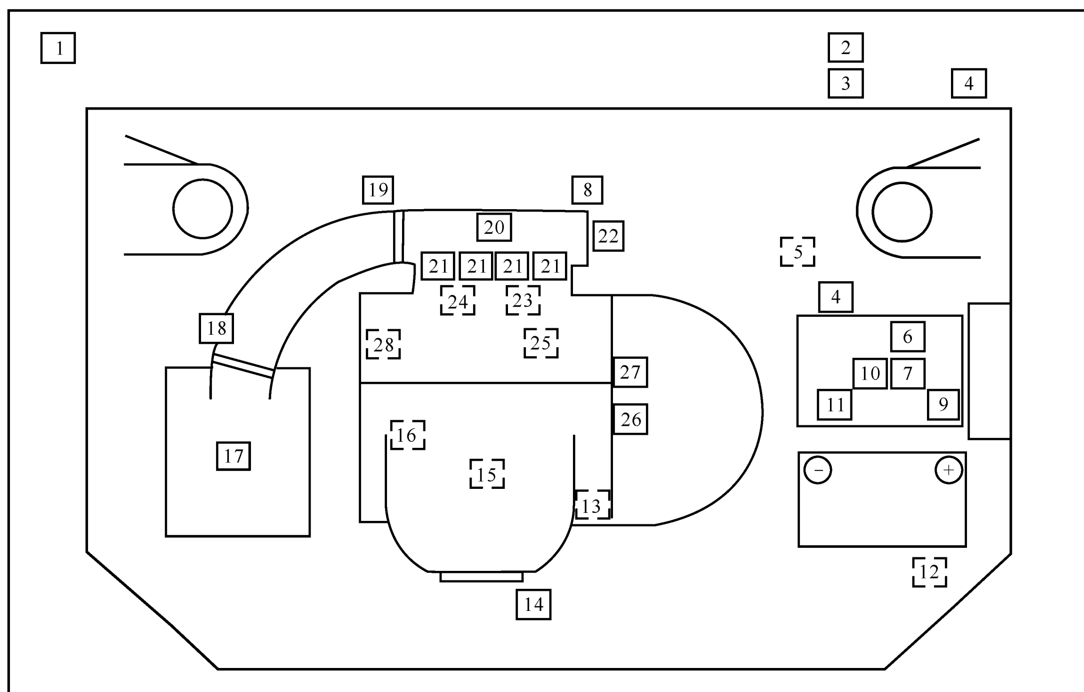


图 10-2-1　发动机结构电路图

1—蒸发排放炭罐(车辆下部、右后轮后部)　2—数据链接插头(DLC)　3—故障指示灯(MIL)　4—熔丝板(2 个)　5—车速传感器(VSS)　6—主继电器　7—燃油泵继电器　8—发动机控制模块(ECM)　9—冷却风扇继电器(高速)　10—空调压缩机继电器　11—冷却风扇继电器(低速)　12—冷却风扇控制继电器　13—曲轴位置(CKP)传感器　14—氧传感器(O2S)　15—后加热型氧传感器(HO2S2)　16—凸轮轴位置(CMP)传感器　17—空气滤清器　18—进气温度(IAT)传感器　19—主节气门怠速执行器(MTIA)　20—进气歧管绝对压力(MAP)传感器　21—喷油器(4 个)　22—可变几何形状进气系统(VGIS)电磁阀　23—蒸发排放(EVAP)控制清污电磁阀　24—发动机冷却液温度(ECT)传感器　25—爆燃传感器　26—点火线圈　27—排气再循环(EGR)阀　28—发动机机油压力开关

② 如果连续 40 次预热循环后仍未出现故障，故障诊断码的历史记录将被清除。

③ 可用故障诊断仪清除故障诊断码。

类型 B

1）设置故障诊断码后采取的操作：

① 在第 2 个点火循环出现故障后，故障指示灯点亮。

② 发动机控制模块将保存故障诊断码仅设置为“Failure Records(故障记录)”数据时出现的故障条件。这些信息将保存在“Freeze Frame(冻结故障状态)”数据中。

③ 保存故障诊断码历史记录。

2）清除故障指示灯/故障诊断码的条件：

① 如果诊断连续运行 3 个点火循环而没有故障，故障指示灯将熄灭。

② 如果连续 40 次预热循环后仍未出现故障，故障诊断码的历史记录将被清除。

③ 可用故障诊断仪清除故障诊断码。

类型 C

1）设置故障诊断码后采取的操作：

① 在诊断测试报错的第一个驾驶循环中，故障即被 ECM 确认，故障指示灯不点亮。

② 发动机控制模块将保存故障诊断码仅设置为“Failure Records(故障记录)”数据时出现的故障条件。这些信息将保存在“Freeze Frame(冻结故障状态)”数据中。

③ 保存故障诊断码历史记录。

2）清除故障指示灯/故障诊断码的条件：

① 如果连续40次预热循环后仍未出现故障，故障诊断码的历史记录将被清除。

② 可用故障诊断仪清除故障诊断码。

2. 故障诊断码（DTC）**表**（表10-2-1）

表 10-2-1　DTC 表

故障诊断码	功　能	配自动变速器		配手动变速器	
		故障类型	点亮故障指示灯	故障类型	点亮故障指示灯
P0030	加热型氧传感器加热器控制电路（缸组1传感器1）	B	是	B	是
P0031	加热型氧传感器加热器电压过低（缸组1传感器1）	B	是	B	是
P0032	加热型氧传感器加热器电压过高（缸组1传感器1）	B	是	B	是
P0036	加热型氧传感器加热器控制电路（缸组1传感器2）	B	是	B	是
P0037	加热型氧传感器加热器电压过低（缸组1传感器2）	B	是	B	是
P0038	加热型氧传感器加热器电压过高（缸组1传感器2）	B	是	B	是
P0053	加热型氧传感器加热器控制电路电阻过高（缸组1传感器1）	B	是	B	是
P0054	加热型氧传感器加热器控制电路电阻过高（缸组1传感器2）	B	是	B	是
P0069	进气歧管绝对压力（MAP）-大气压力相关性	C	否	C	否
P0105	进气歧管绝对压力（MAP）传感器电路	B	是	B	是
P0106	进气歧管绝对压力（MAP）传感器性能	B	是	B	是
P0107	进气歧管绝对压力（MAP）传感器电路电压过低	B	是	B	是
P0108	进气歧管绝对压力（MAP）传感器电路电压过高	B	是	B	是
P0112	进气温度（IAT）传感器电路电压过低	B	是	B	是
P0113	进气温度（IAT）传感器电路电压过高	B	是	B	是
P0116	发动机冷却液温度（ECT）传感器性能	B	是	B	是
P0117	发动机冷却液温度（ECT）传感器电路电压过低	B	是	B	是
P0118	发动机冷却液温度（ECT）传感器电路电压过高	B	是	B	是
P0122	节气门位置（TP）传感器电路电压过低	B	是	B	是
P0123	节气门位置（TP）传感器电路电压过高	B	是	B	是
P0130	加热型氧传感器电路（缸组1传感器1）	B	是	B	是
P0132	加热型氧传感器电路高压（缸组1传感器1）	B	是	B	是
P0133	加热型氧传感器响应迟缓（缸组1传感器1）	B	是	B	是
P0134	加热型氧传感器电路活性不足（缸组1传感器1）	B	是	B	是
P0136	加热型氧传感器电路（缸组1传感器2）	B	是	B	是
P0138	加热型氧传感器电路高压（缸组1传感器2）	B	是	B	是
P0139	加热型氧传感器响应迟缓（缸组1传感器2）	B	是	B	是
P0140	加热型氧传感器电路活性不足（缸组1传感器2）	B	是	B	是
P0171	燃油系统过稀	B	是	B	是
P0172	燃油系统过浓	B	是	B	是
P0201	喷油器1控制电路	B	是	B	是

（续）

故障诊断码	功　　能	配自动变速器		配手动变速器	
		故障类型	点亮故障指示灯	故障类型	点亮故障指示灯
P0202	喷油器 2 控制电路	B	是	B	是
P0203	喷油器 3 控制电路	B	是	B	是
P0204	喷油器 4 控制电路	B	是	B	是
P0261	喷油器 1 控制电路电压过低	B	是	B	是
P0262	喷油器 1 控制电路电压过高	B	是	B	是
P0264	喷油器 2 控制电路电压过低	B	是	B	是
P0265	喷油器 2 控制电路电压过高	B	是	B	是
P0267	喷油器 3 控制电路电压过低	B	是	B	是
P0268	喷油器 3 控制电路电压过高	B	是	B	是
P0270	喷油器 4 控制电路电压过低	B	是	B	是
P0271	喷油器 4 控制电路电压过高	B	是	B	是
P0300	发动机失火检测	B	是	B	是
P0301	1 缸失火检测	B	是	B	是
P0302	2 缸失火检测	B	是	B	是
P0303	3 缸失火检测	B	是	B	是
P0304	4 缸失火检测	B	是	B	是
P0317	发动机控制模块不能检测到任何不平路面	C	否	C	否
P0322	曲轴位置（CKP）传感器无信号	B	是	B	是
P0324	爆燃控制系统故障	B	是	B	是
P0327	爆燃传感器（KS）电路频率过低	B	是	B	是
P0328	爆燃传感器（KS）电路频率过高	B	是	B	是
P0335	曲轴位置（CKP）传感器电路	B	是	B	是
P0336	曲轴位置（CKP）传感器性能	B	是	B	是
P0337	曲轴位置（CKP）传感器电路占空比过低	B	是	B	是
P0338	曲轴位置（CKP）传感器电路占空比过高	B	是	B	是
P0340	凸轮轴位置（CMP）传感器电路	B	是	B	是
P0341	凸轮轴位置（CMP）传感器性能	B	是	B	是
P0342	凸轮轴位置（CMP）传感器电路电压过低	B	是	B	是
P0343	凸轮轴位置（CMP）传感器电路电压过高	B	是	B	是
P0400	废气再循环阀位置传感器故障	B	是	B	是
P0401	废气再循环阀流量不足故障	B	是	B	是
P0402	废气再循环阀流量过多故障	B	是	B	是
P0403	废气再循环（EGR）系统控制电路故障	B	是	B	是
P0404	废气再循环（EGR）阀位置性能开路故障	B	是	B	是

（续）

故障诊断码	功能	配自动变速器		配手动变速器	
		故障类型	点亮故障指示灯	故障类型	点亮故障指示灯
P0405	废气再循环(EGR)阀位置传感器电压低	B	是	B	是
P0406	废气再循环(EGR)阀位置传感器电压高	B	是	B	是
P0409	废气再循环(EGR)阀位置传感器电路故障	B	是	B	是
P0420	催化剂转化系统效率低	B	是	B	是
P0443	蒸发排放(EVAP)清污电磁阀控制电路故障	B	是	B	是
P0458	蒸发排放(EVAP)清污电磁阀控制电路电压过低	B	是	B	是
P0459	蒸发排放(EVAP)清污电磁阀控制电路电压过高	B	是	B	是
P0462	燃油液位传感器电压过低	C	否	C	否
P0463	燃油液位传感器电压过高	C	否	C	否
P0480	低速或继电器 1 冷却风扇继电器控制电路	B	是	B	是
P0481	高速或继电器 2 冷却风扇继电器控制电路	B	是	B	是
P0489	废气再循环(EGR)系统控制电路电压过低	B	是	B	是
P0490	废气再循环(EGR)系统控制电路电压过高	B	是	B	是
P0501	车速传感器性能	—	—	B	是
P0506	怠速过低	B	是	B	是
P0507	怠速过高	B	是	B	是
P0508	怠速调节器控制电路电压过低	C	否	C	否
P0509	怠速调节器控制电路电压过高	C	否	C	否
P0511	怠速调节器控制电路故障	C	否	C	否
P0512	起动机开关电路	C	否	C	否
P0532	空调制冷剂压力传感器电路电压过低	C	否	C	否
P0533	空调制冷剂压力传感器电路电压过高	C	否	C	否
P0561	系统电压性能	C	否	C	否
P0562	系统电压过低	C	否	C	否
P0563	系统电压过高	C	否	C	否
P0602	控制模块未编程	A	否	A	否
P0615	起动机继电器控制电路	B	是	B	是
P0616	起动机继电器控制电路电压过低	B	是	B	是
P0617	起动机继电器控制电路电压过高	B	是	B	是
P0627	燃油泵继电器控制电路开路	B	是	B	是
P0628	燃油泵继电器控制电路电压过低	B	是	B	是
P0629	燃油泵继电器控制电路电压过高	B	是	B	是
P0630	发动机控制模块车型标识码(VIN)未编程或不匹配	A	否	A	否
P0645	空调压缩机继电器控制电路故障	C	否	C	否

（续）

故障诊断码	功　　能	配自动变速器		配手动变速器	
		故障类型	点亮故障指示灯	故障类型	点亮故障指示灯
P0646	空调压缩机继电器控制电路电压过低	C	否	C	否
P0647	空调压缩机继电器控制电路电压过高	C	否	C	否
P0650	故障指示灯（MIL）控制电路	C	否	C	否
P0700	变速器控制模块请求点亮故障指示灯	A	否	—	—
P0851	驻车档/空档位置（PNP）开关电路电压过低	B	是	B	是
P0852	驻车档/空档位置（PNP）开关电路电压过高	B	是	B	是
P1109	可变进气歧管电磁阀控制电路	C	否	C	否
P15A4	远程遥控起动起动机启用继电器性能	A	是	A	是
P15A5	起动机保护继电器控制电路	B	是	B	是
P15A6	起动机保护继电器性能	A	是	A	是
P15A7	起动机保护继电器控制电路电压过低	B	是	B	是
P15A8	起动机保护继电器控制电路电压过高	B	是	B	是
P15A9	驻车档/空档位置（PNP）开关起动机启用继电器反馈电路电压过低	A	是	A	是
P15AA	驻车档/空档位置（PNP）开关起动机启用继电器反馈电路电压过高	A	是	A	是
P15AB	起动机性能	B	是	B	是
P1626	无防盗模块信息标识	C	否	C	否
P1631	接收到错误的防盗模块信息	C	否	C	否
U0001	CAN 总线错误	B	是	B	是
U0101	与变速器控制模块（TCM）失去通信	B	是	—	—

3. 故障诊断仪数据列表

正常工作的发动机的故障诊断仪值可以用于与受诊断的发动机进行对比。“发动机故障诊断仪数据列表”中的值表示发动机正常工作时的数据值，见表 10-2-2。

注意

不要使用显示数据不正确的故障诊断仪。使用有故障的故障诊断仪会导致误诊断和不必要的零部件更换。

表 10-2-2　故障诊断仪数据列表

参　　数	标　　度	数　　值
空调压力	kPa	变值
空调压力传感器	V	0～5
空调（A/C）请求信号	是/否	否
空调（A/C）状态	接通/断开	断开
加速增强	启动/未启动	未启动
环境温度	℃	-40～60℃
大气压力	kPa	随海拔变化

（续）

参　　数	标　　度	数　　值
蓄电池电压	V	12～14.5
节气门(TP)位置计算值	%	变值
催化转换器保护开启	接通/断开	断开
减速燃油切断模式	启动/未启动	未启动
理想的怠速空气控制(IAC)位置	计数	变值
理想怠速	r/min	发动机控制模块(ECM)怠速指令－随温度变化
已储存的故障诊断码	计数	变值
发动机冷却液温度	℃	－40～151
发动机冷却液温度信号	V	0～5
排气再循环(EGR)位置传感器	步	变值
排气再循环(EGR)指令	接通/断开	接通
排气再循环(EGR)反馈	V	变值
排气再循环(EGR)电磁线圈指令	%	变化值
发动机负载值	%	0～100%(可变)
发动机运行时间	小时：分钟：秒钟	小时数：分钟数：秒钟数
发动机转速	r/min	驱动档(自动变速器)理想转速±50r/min
空档(手动变速器)理想转速±50r/min		
炭罐清洗电磁阀	接通/断开	接通
炭罐清洗电磁阀指令	%	变值
风扇继电器 1	接通/关闭	变值
风扇继电器 2	接通/关闭	变值
燃油液面	L	变值
燃油液面传感器	V	0～5
燃油泵指令	接通/断开	接通
加热氧传感器 1 的加热器状态	接通/关闭	接通/关闭
加热氧传感器 2 的加热器状态	接通/关闭	接通/关闭
加热氧传感器 1	mV	在 0～800 之间变化
加热氧传感器 2	mV	在 0～800 之间变化
怠速空气控制(IAC)位置	计数	变值
进气温度传感器	℃	－33～126
进气温度传感器	V	0～5
喷油器脉冲宽度	ms	0～16
爆燃延迟气缸 1	(°)	计数
爆燃延迟气缸 2	(°)	计数
爆燃延迟气缸 3	(°)	计数
爆燃延迟气缸 4	(°)	计数

（续）

参　　数	标　　度	数　　值
爆燃传感器	V	变化值
长期燃油调节	%	变值
主继电器	接通/断开	接通
进气歧管绝对压力	kPa	29～55—随进气歧管和大气压发生变化
进气歧管绝对压力	V	0.195～4.883
故障指示灯指令	接通/断开	断开
当前缺火气缸 1	计数	0
当前缺火气缸 2	计数	0
当前缺火气缸 3	计数	0
当前缺火气缸 4	计数	0
缺火历史记录循环 1	计数	0
缺火历史记录循环 2	计数	0
缺火历史记录循环 3	计数	0
缺火历史记录循环 4	计数	0
短期燃油调节	%	0
点火提前	(°)	变值
起动时的冷却液温度	℃	变值
怠速时的节气门开度	接通/断开	接通
节气门全开时的节流板	接通/断开	接通
总缺火数－当前	计数	0
节气门(TP)位置传感器	%	5%～15%
节气门(TP)位置传感器	V	0.4～4.5
车速传感器	km/h	0

4. 曲轴位置(CKP)系统偏差读入程序

注意

如果没有执行曲轴位置系统偏差读入程序，将可能发生错误的缺火检测并设置 DTC P0300。如果设置了 DTC P0300，需要执行曲轴位置系统偏差读取程序。

1）安装故障诊断仪：用故障诊断仪监测发动机控制模块是否有故障诊断码。如果设置了除 DTC P0300 和 DTC P0315 以外的其他故障诊断码，则依据“故障诊断码(DTC)表”了解设置的相应故障诊断码。

2）使用故障诊断仪，在特殊功能菜单下选择曲轴位置系统偏差读入程序。

3）具操作步骤如下：

① 加速至节气门全开位置(WOT)。

② 当发生断油时，释放节气门。

③ 观察并记录发动机发生断油时的转速。

④ 发动机转速不应超过断油转速标定值以上。

⑤ 若转速超过标定值，应立即释放节气门。

⑥ 挡住驱动轮。

⑦ 将车辆变速器挂驻车档。

⑧ 不要使用制动踏板。

⑨ 将点火开关从断开位置转至接通位置。

⑩ 踩住驻车制动踏板。

⑪ 起动发动机并怠速运行。

⑫ 关闭空调(A/C)。

4）使用故障诊断仪执行曲轴位置系统偏差读入程序需要完成下列要求：

注意

当执行曲轴位置系统偏差读入程序过程时，保持节气门在全开位置(WOT)直到发生5次断油循环，读入程序必须确定在发生的这5次断油后，进行正确的测试。

① 加速节气门体至全开位置(WOT)。

② 当断油发生时，保持加速踏板。

5）在此次点火故障诊断仪显示“Learn Status：Learned(读入状态：已读入)”。若故障诊断仪指示 DTC P0315 已运行并通过，则曲轴位置偏差读入程序完成。

6）在读入程序成功结束后，断开点火开关30s。

5. 发动机控制模块的编程和设置

(1) 发动机控制模块的更换 如果发动机控制模块被更换，必须执行下列步骤：

1）怠速学习程序。

2）曲轴位置偏差系统读入程序。

3）防盗系统接收到密码信息后，发动机控制模块将学习燃油码。更换发动机控制模块后，发动机控制模块必须进行燃油码学习程序。

(2) 发动机控制模块重新编程 对控制模块编程前，确保已满足以下条件：

1）车辆系统电压：

① 充电系统应没有故障。在对控制模块编程前，必须先排除充电系统故障。

② 蓄电池电压应大于12V但小于16V。如果蓄电池电压过低，在控制模块编程前，蓄电池必须充电。

③ 蓄电池充电器不得连接到车辆蓄电池上。不正确的系统电压或蓄电池充电器引起的电压波动会导致编程失败或控制模块损坏。

④ 关闭或禁用车辆蓄电池的所有电气负载，包括以下部件：

a. 弱光感应传感器。

b. 车内灯。

c. 日间行车灯(DRL)，对大多数车辆来说，接合驻车制动器就可关闭日间行车灯系统。

d. 暖风、通风与空调(HVAC)系统。

e. 发动机冷却风扇、收音机等。

2）点火开关必须置于正确位置。在编程过程中，切勿改变点火开关的位置，除非有相关指示。

① 保证所有工具的连接是牢靠的，包括以下部件和电路：

a. 控制模块串行数据链路测试仪。

b. RS－232 通信电缆端口。

c. 数据链路插接器(DLC)处的连接。

d. 电源电路。

② 编程时切勿扰动工具线束。编程意外中断会导致编程失败或控制模块损坏。

③ 如果编程意外中断或失败，切勿断开点火开关。

④ 确保所有控制模块和数据链路插接器(DLC)的连接是牢靠的，并且TIS终端操作软件是最新的。试着重新编程控制模块。如果控制模块不能被编程，则更换控制模块。

三、说明与操作

1. 进气系统说明

曲轴箱强制通风(PCV)系统的作用是使曲轴箱蒸气被完全利用。来自空气滤清器的新鲜空气进入曲轴箱。新鲜空气与漏气混合，然后通过真空软管进入进气歧管。

定期检查软管和卡箍。按规定更换任何曲轴箱通风部件。曲轴箱通风软管堵塞可导致如下故障：

① 怠速不稳。

② 失速或怠速过低。

③ 机油泄漏。

④ 空气滤清器中出现机油。

⑤ 发动机油泥。

2. 可变进气歧管控制阀系统

可变进气歧管(IMT)控制阀系统采用可变进气技术使发动机在不同运转速率下达到工作性能和效率的最大化。IMT控制阀常用来改善进气歧管的腔体结构。当IMT控制阀断开时，进气歧管内形成一个较大的腔体。当IMT控制阀闭合时，进气歧管内形成两个较小的腔体。两种腔体尺寸导致了不同的转矩曲线，以此来改善发动机处于低速或高速时的工作性能。

在低速、高负载情况下，IMT控制阀闭合，此时腔体内形成一个较长的进气通道，以此增加转矩。在高速、高负载情况下，IMT控制阀断开，此时腔体内形成一个较短的进气通道，以此增加功率。当点火开关闭合时，电流流向IMT控制阀线圈。IMT控制阀线圈常闭时空气无法通过阀体。当发动机的速度和负载增加至设定的阈值时，IMT控制阀线圈通过发动机控制模块(ECM)接地，同时被触发，并通过控制阀执行器向控制阀的气腔进气。随后，执行器将进气歧管打开至预期的工作状态。可变进气歧管控制阀系统是由下列组件构成的：

① 可变进气歧管控制阀系统线圈。

② 可变进气歧管控制阀气腔。

③ 可变进气歧管控制阀空气执行器。

④ 可变进气歧管控制阀。

⑤ 进气歧管。

3. 发动机控制部件的说明

(1) 曲轴位置传感器　曲轴位置传感器通过其支座伸出曲轴变磁阻转子约1.3mm以下。变磁阻转子是一个特殊的转轮，连接在曲轴或曲轴带轮上，上面有58个机加工槽，其中的57个槽按6°等间隔分布。最后一个槽较宽，用于生成同步脉冲。当曲轴转动时，变磁阻转子中的槽将改变传感器的磁场，产生一个感应电压脉冲。第58槽的脉冲较长，可识别曲轴的某个特定方向，使发动机控制模块可随时确定曲轴的方向。发动机控制模块使用此信息生成正时点火和喷射脉冲，然后发送给点火线圈和喷油器。

(2) 凸轮轴位置传感器　凸轮轴位置(CMP)传感器将凸轮轴位置传感器信号发送给发动机控制模块。发动机控制模块将该信号用作同步脉冲，按适当顺序触发喷油器。发动机控制模块利用凸轮轴位置传感器信号指示做功行程期间1号活塞的位置。发动机控制模块由此可计算实际的顺序燃油喷射操作模式。如果在发动机运转时发动机控制模块检测到不正确的凸轮轴位置传感器信号，将设置DTC P0341。如果在发动机运行时凸轮轴位置传感器信号丢失，燃油喷射系统将转换到根据最后一个燃油喷射脉冲计算的顺序燃油喷射模式，而发动机将继续运行。只要故障存在，发动机就可重新起动。发动机将运行在计算的顺序模式中，同时喷油器顺序的正确率为1/6。

(3) 怠速空气系统的操作　怠速空气系统的操作由节气门体和怠速空气控制(IAC)阀的基本怠速设置来控制。发动机控制模块利用怠速空气控制阀根据具体情况来设定怠速。发动机控制模块利用不同输入信号(如冷却液温度、歧管真空等)有效地控制怠速。

(4) 发动机冷却液温度(ECT)传感器　发动机冷却液温度传感器是一只热敏电阻，即阻值随温度而改变的电阻器。它安装在发动机冷却液液流中。冷却液温度较低时电阻值较高，在-40℃时电阻值为100000Ω；而

温度较高时会导致低电阻值，在 130℃时，电阻为 70Ω。

发动机控制模块通过其内部的一个电阻器向 ECT 传感器提供 5V 电压，并测量电压变化。当发动机冷机时电压升高，当发动机热机时电压降低。通过测量电压变化，发动机控制模块可以确定冷却液温度。发动机冷却液温度影响由发动机控制模块控制的大多数系统。ECT 传感器电路出现故障时会设置一个故障诊断码。

(5) 节气门位置(TP)传感器 节气门位置传感器是一个和节气门体的节气门轴相连的电位计。TP 传感器电路包含一个 5V 电源线路和一个接地线路，两者都由发动机控制模块提供。发动机控制模块通过监测此信号线路上的电压来计算节气门的位置。TP 传感器的输出信号随加速踏板的移动而变化，导致节气门开度变化。在节气门关闭时，TP 传感器输出电压较低，约 0.5V。随着节气门的开启，输出电压增加，在节气门全开(WOT)时，输出电压将升到约 5V。

发动机控制模块能根据节气门的开度即驾驶员的要求来确定供油量。TP 传感器断裂或松动，可导致燃油从喷油器间歇喷出和怠速不稳，因为此时发动机控制模块认为节气门在移动。只要任一 TP 传感器电路出现故障，就会设置 DTC P0121 或 P0122。一旦设置了故障诊断码，发动机控制模块将使 TP 传感器替换为默认值，直到故障排除，车辆性能才得以恢复。

(6) 催化剂监测系统氧传感器 三元催化转化器用于控制碳氢化合物(HC)、一氧化碳(CO)和氮氧化合物(NO_x)的排放。转换器内的催化剂会加快化学反应。该反应使废气中的碳氢化合物和一氧化碳被氧化，将其转换为无害的水汽和二氧化碳。催化剂还可降低氮氧化物含量，将其转换为氮气。发动机控制模块利用加热型氧传感器 1(HO2S1)和加热型氧传感器 2(HO2S2)监测上述过程。这些传感器产生一个输出信号，指示进出三元催化转化器的废气中的氧含量。这表示催化剂具有有效转换废气的能力。如果催化剂有效工作，HO2S1 传感器信号将比 HO2S2 传感器产生的信号更有活性。催化剂监测系统传感器的运行方式与燃油控制传感器一样。传感器的主要功能是监测催化剂，但也有一定的燃油控制作用。如果传感器输出信号指示出现长时间的高于或低于 450mV 偏置电压，发动机控制模块将对燃油调节进行微调，确保供油量符合催化剂监测要求。

HO2S2 加热器元件或其点火供电或接地电路出现故障将导致氧传感器的响应速度降低。这可能引起催化剂监测诊断结果出错。

(7) 排气再循环(EGR)阀 排气再循环系统装备在具有自动变速驱动桥的发动机上，用于降低因燃烧温度过高导致的氮氧化物排放水平。EGR 阀由发动机控制模块进行控制。EGR 阀将少量废气输送到进气歧管，以降低燃烧温度。进行再循环的废气量由真空和排气回压的变化进行控制。如果进入的废气过多，将无法进行燃烧。为此，仅允许少量废气通过该阀，特别是在怠速时。

EGR 阀通常在如下条件下开启：

① 发动机暖机运行。

② 高于怠速转速时。

(8) 进气温度(IAT)传感器 进气温度传感器是一个热敏电阻，根据进入发动机的空气温度的变化改变其阻值。低温时阻值较高，在 -40℃时电阻值为 4500Ω；高温时会阻值会降低，在 130℃时，电阻为 70Ω。

发动机控制模块通过其内部的电阻器向 IAT 传感器提供 5V 电压，并测量电压变化以确定进气温度。歧管空气温度低时电压较高，空气温度高时电压较低。发动机控制模块通过测量电压来获得进气温度。当歧管气温较低时，IAT 传感器还用于控制点火正时，IAT 传感器电路出现故障时会设置 DTC

P0112 或 P0113。

(9) 怠速空气控制(IAC)阀

注意

① 切勿推拉已经投入使用的 IAC 阀上的 IAC 阀心轴。移动心轴所需的力量会损坏蜗杆传动装置上的螺纹。

② 切勿将 IAC 阀浸于任何液体清洁剂或溶剂中，否则会导致损坏。

IAC 阀安装在节气门体上，它在发动机控制模块的指令下控制发动机怠速转速。发动机控制模块将电压脉冲发送到 IAC 阀电动机绕组，使 IAC 阀芯轴随每个脉冲向里或向外移动一定距离(一步或一个计数)。心轴的移动控制绕过节气门的气流量，进而控制发动机怠速转速。

所有发动机运行状态的期望怠速均通过编程设定到发动机控制模块的校准程序中。这些设定的发动机转速基于冷却液温度、驻车/空档位置开关状态、车速、蓄电池电压和空调系统压力。

发动机控制模块读入正确的 IAC 阀位置，以达到不同条件下期望的稳定的暖机怠速转速。该信息储存在发动机控制模块的保持活性存储器中。即使点火开关关闭后，也能保持该信息。所有其他 IAC 阀的定位均根据这些存储值进行计算。该系统在所有条件下都能提供正确的怠速控制，但断开发动机控制模块电源后将导致怠速控制不正确，或者需要在起动时将加速踏板踩到一半并直至发动机控制模块重新学习怠速控制。

(10) 进气歧管绝对压力(MAP)传感器

进气歧管绝对压力传感器测量因发动机负荷和转速变化而导致的进气歧管压力变化。它将这些变化转换为电压输出。

发动机减速滑行时节气门关闭将产生一个相对较低的进气歧管绝对压力输出。进气歧管绝对压力与真空度相反。当歧管压力高时，真空度低。MAP 传感器还用于测量大气压力。此测量是作为 MAP 传感器计算中的一部分来完成的。在点火开关接通且发动机未运行的情况下，发动机控制模块将进气歧管压力读作大气压，并相应调节空燃比。这种对海拔的补偿，使系统可在保持低排放的同时保持操纵性能。在稳定行驶或在节气门全开时，大气压力函数将定期更新。当 MAP 传感器的大气压部分出现故障时，发动机控制模块将设定到默认值。MAP 传感器电路出现故障时会设置 DTC P0107 或 P0108。



第十一章

AISIN(81-40LE)自动变速器

第一节　AISIN(81-40LE)自动变速器的特点与技术参数

一、自动变速器的特点

新型自动变速器 AISIN(81-40LE)是一种具有锁止机构的电子控制 4 速自动变速器。其中主要包括带锁止离合器的变矩器、新开发的 4 速行星齿轮装置、液压控制系统和电气控制系统。

1. 液压控制系统

变速器控制模块(TCM)基于机油泵产生的液体压力向电磁阀发送信号，液压控制系统根据车辆行驶条件控制作用在变矩器、行星齿轮、离合器和制动器上的油液压力。

2. 电子控制系统的部件

1）变速器控制模块(TCM)。
2）换档电磁阀(SS1 和 SS2)。
3）压力控制电磁阀(PCS)。
4）锁止电磁阀。
5）输入轴速度(ISS)传感器。
6）输出轴速度(OSS)传感器。
7）变速器油温度(TFT)传感器。
8）驻车/空档位置(PNP)开关。

二、自动变速器技术参数(规格)

1. 紧固件紧固规格(表 11-1-1)

表 11－1－1　紧固件紧固规格

应　　用	规　　格	
	公　　制	英　　制
单向阀弹簧螺栓	6.5N·m	57lbf·in
控制拉索调节螺母	8N·m	71lbf·in
减振块连接螺母和螺栓	80N·m	59lbf·ft
差速器壳体至差速器齿圈螺栓	102N·m	75lbf·ft
放油塞	17N·m	13lbf·ft
机油冷却器进口管螺栓	9N·m	80lbf·in
机油冷却器进口管接头螺母	35N·m	26lbf·ft
机油冷却器后出口管卡箍螺栓	9N·m	80lbf·in
机油冷却器后出口管接头螺母	35N·m	26lbf·ft

（续）

应　　用	规　　格	
	公　　制	英　　制
前出口管卡箍螺栓	9N·m	80lbf·in
前出口管连接螺栓	35N·m	26lbf·in
输入速度传感器固定螺栓	5.4N·m	48lbf·in
手动锁止弹簧螺栓	9.8N·m	87lbf·in
手动阀操纵杆轴头螺母	12N·m	106lbf·in
下变速驱动桥至发动机固定螺栓	73N·m	54lbf·ft
下变速驱动桥至发动机固定螺栓	31N·m	23lbf·ft
下变速驱动桥至发动机固定螺栓	21N·m	15lbf·ft
储油盘螺栓	7N·m	62lbf·in
机油泵螺栓	25N·m	18lbf·ft
储油罐锁板螺栓	5.4N·m	48lbf·in
机油滤网螺栓	9.8N·m	87lbf·in
输出速度传感器固定螺栓	7.4N·m	65lbf·in
驻车/空档位置开关螺栓	5.4N·m	48lbf·in
驻车锁爪托架螺栓	7.4N·m	65lbf·in
行星齿圈螺母-最大	29N·m	22lbf·ft
行星齿圈螺母-标准	9.8N·m	87lbf·in
后安装架螺栓	60N·m	44lbf·ft
螺塞	7.4N·m	65lbf·in
换档控制杆总成装配螺栓	8N·m	71lbf·in
换档电磁阀螺栓	11N·m	97lbf·in
定轮轴螺栓	25N·m	18lbf·ft
变速器控制模块(TCM)固定螺栓	5N·m	44lbf·in
变矩器螺栓	45N·m	43lbf·ft
变速驱动桥接合卡箍螺栓	5.4N·m	48lbf·in
变速驱动桥壳体板螺栓	9.8N·m	87lbf·in
变速驱动桥壳体螺栓	29N·m	22lbf·ft
变速驱动桥后盖螺栓	25N·m	18lbf·ft
接头	25N·m	18lbf·ft
上变速驱动桥安装架螺栓	60N·m	44lbf·ft
上变速驱动桥至发动机装配螺栓	73N·m	54lbf·ft
阀门体螺栓	11N·m	97lbf·in

2. 变速器一般规格(表 11-1-2)。

表 11-1-2 变速器一般规格

应用	规格	
	公制	
品牌	AISIN	
类型或型号	81-40LE	
齿轮传动比第 1 档	2. 875∶1	
齿轮传动比第 2 档	1. 568∶1	
齿轮传动比第 3 档	1. 000∶1	
齿轮传动比第 4 档	0. 697∶1	
倒档	2. 300∶1	
最终传动减速比	3. 750∶1	
机油容量	5. 6L	
变速器油类型	T-IV 自动变速器油(上海通用汽车零件号 93730314(4L)93730313(1L)	
最高速度	175km/h	108. 7mile/h
最小转弯半径	5. 2m	17. 1ft

3. 变速器齿轮传动比(表 11-1-3)

表 11-1-3 变速器齿轮传动比表

档位	比值
1 档	2. 875
2 档	1. 568
3 档	1. 000
4 档	0. 697
倒档	2. 300
中间轴	1. 019
差速器	3. 750

4. 换档速度

(1) 经济模式(图 11-1-1)

(2) 动力模式(图 11-1-2)

(3) 爬坡模式 1(图 11-1-3)

(4) 爬坡模式 2(图 11-1-4)

(5) 下坡模式(图 11-1-5)

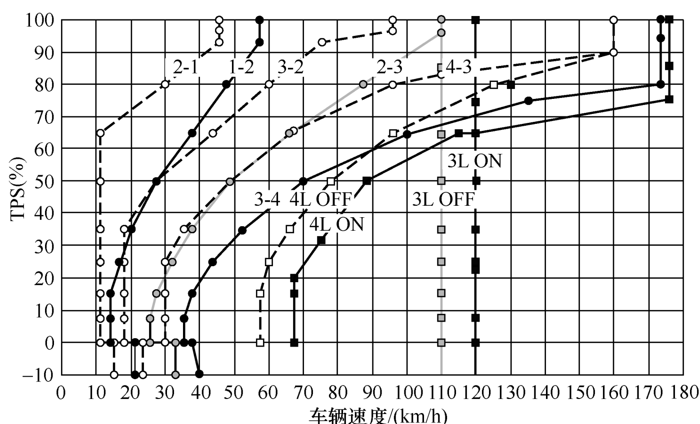


图 11-1-1 经济模式换档图

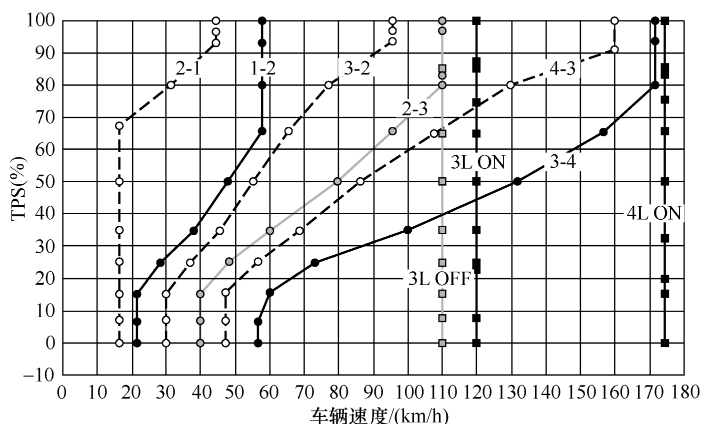


图 11-1-2 动力模式换档图

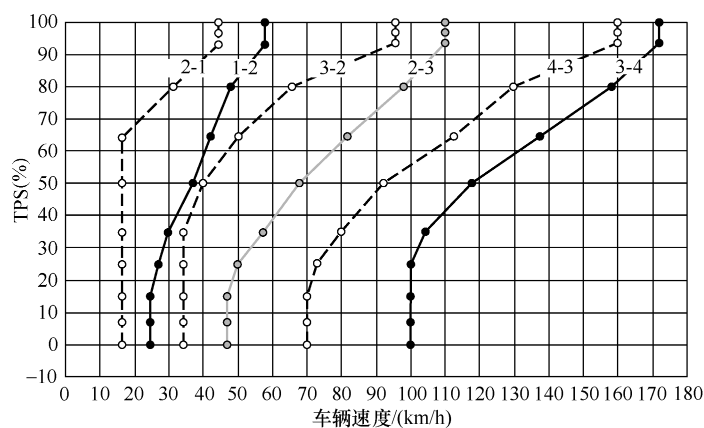


图 11-1-3　爬坡模式 1 换档图

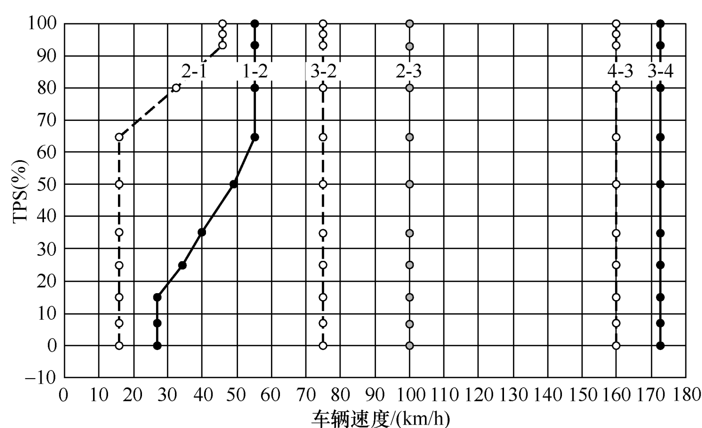


图 11-1-4　爬坡模式 2 换档图

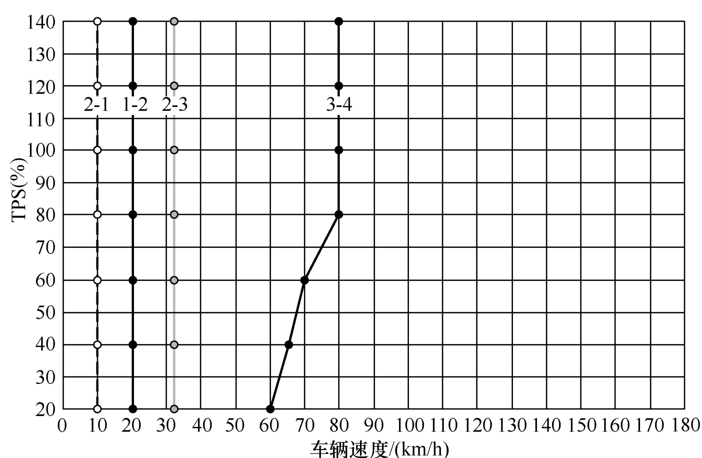


图 11-1-5　下坡模式换档图

5. 管路压力(表 11-1-4)

表 11-1-4 管路压力

应用	规格		应用	规格	
	公制/kPa	英制/(lbf/in²)		公制/kPa	英制/(lbf/in²)
在 D 位			在 R 位		
怠速	382~411	55~60	怠速	588~677	85~98
失速	1108~1225	161~178	失速	1588~1824	230~265

第二节 自动变速器诊断与维修

一、自动变速器控制电路图

1. 变速器控制模块(TCM)电路—驻车空档位置开关(图 11-2-1)

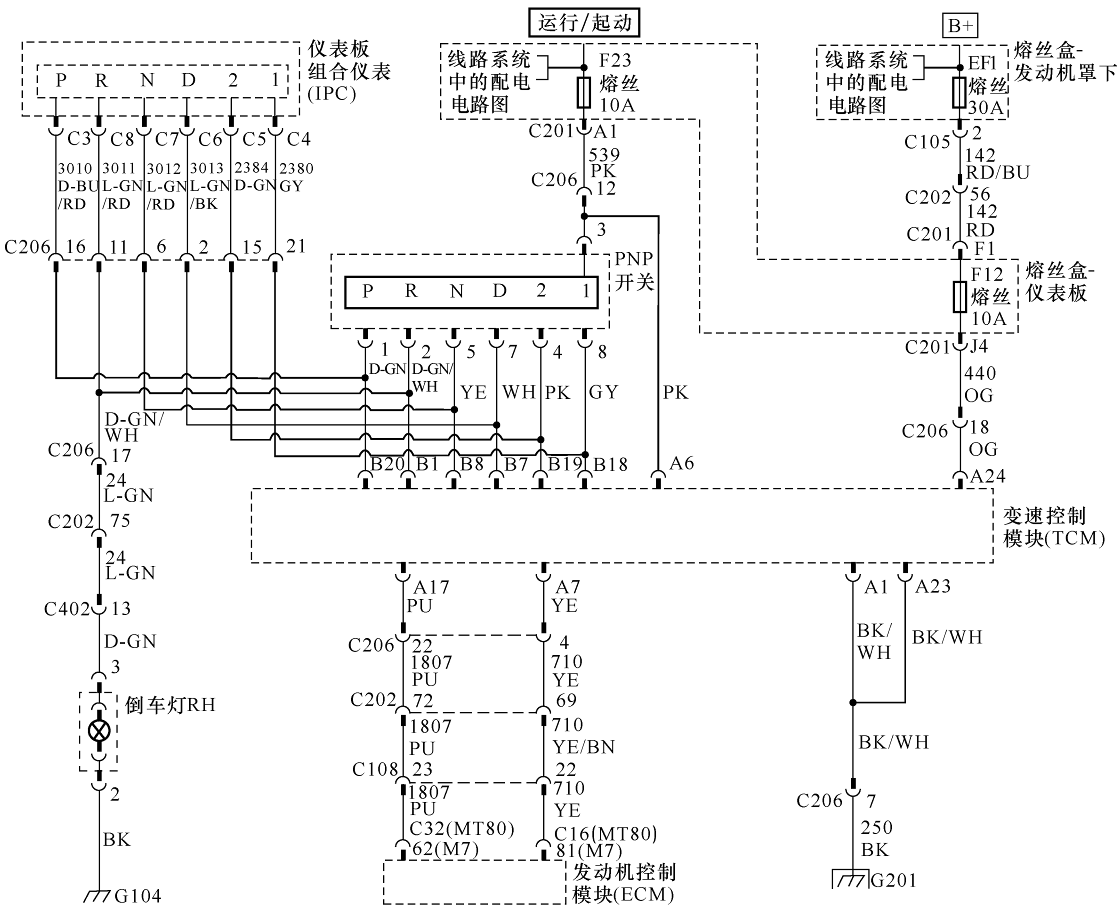


图 11-2-1 驻车空档位置开关电路图

2. 变速器控制模块(TCM)电路—车速传感器、仪表组(图 11-2-2)

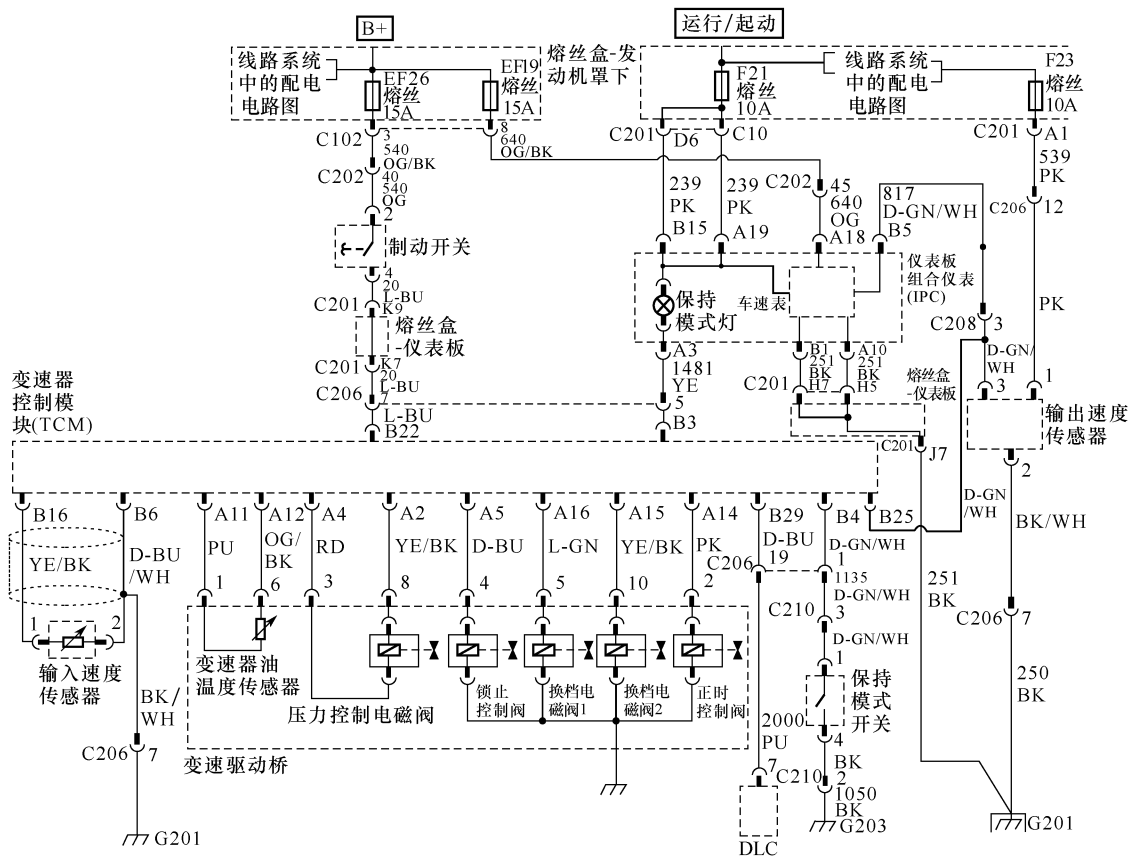


图 11-2-2　车速传感器、仪表组控制电路图

二、诊断信息和程序

1. 故障诊断码(DTC)表(表 11-2-1)

表 11-2-1　故障诊断码(DTC)表

故障诊断码(DTC)	说　明	类　型
P0562	系统电压过低	B
P0563	系统电压过高	B
P0601	控制模块只读存储器(ROM)	A
P0604	控制模块随机存取存储器(RAM)	B
P0705	变速器档位开关电路	B
P0712	变速器油液温度(TFT)传感器电路电压过低	A
P0713	变速器油液温度(TFT)传感器电路电压过高	A
P0717	输入速度传感器电路电压过低	A
P0722	输出轴速度传感器电压过低	A

（续）

故障诊断码（DTC）	说　明	类　型
P0727	发动机转速信号	A
P0741	变矩器离合器（TCC）系统-卡在断开位置	B
P0742	变矩器离合器（TCC）系统-卡在接合位置	B
P0743	变矩器离合器电路	B
P0748	压力控制（PC）电磁阀控制电路	A
P0751	1-2 档换档电磁阀（SS）性能-无 1 档或 4 档齿轮	B
P0753	1-2 档换档电磁阀（SS）控制电路	A
P0756	2-3 档换档电磁阀（SS）性能-无 1 档或 2 档	B
P0758	2-3 档换档电磁阀（SS）控制电路	A
P0785	3-2 档换档电磁阀（SS）控制电路	A
P1701	发动机冷却液温度传感器	D
P1702	发动机速度信号故障	A
P1710	正时电磁阀电路	A
P1781	发动机转速信号故障	A
P1790	2 档制动器控制电磁阀	A
P1791	节气门位置信号故障	A
P1792	无发动机冷却液温度信号	D
U0001	CAN 总线错误	D
U0101	与变速器控制模块（TCM）失去通信	D
U2105	CAN 总线错误	A

注：类型 A：当变速器控制模块（TCM）在第一个点火周期内检测到故障时，将请求点亮故障指示灯（MIL）并存储故障诊断码（DTC）。

类型 B：当变速器控制模块（TCM）在连续两个点火周期内检测到故障时，将请求点亮故障指示灯（MIL）并存储故障诊断码（DTC）。

类型 D：当变速器控制模块（TCM）在第 1 个点火周期内检测到故障时，将不会请求点亮故障指示灯（MIL）或保持灯，但是会存储故障诊断码。

2. 管路压力检查程序

1）楔紧 4 个 车轮并拉紧驻车制动，将车辆的位置锁定。

2）安装 DT 46450 以检测孔口 1 的管路压力，如图 11-2-3 所示。

3）左脚将制动踏板踩到底，分别挂上 D 位和倒档并测量管路压力怠速/失速状况，如表 11-2-2 所示。

注意

① 不要连续操作 5s 以上，机油温度可能会迅速升高。

② 确保两次失速测试之间间隔 1min 以上。

③ 确保检查安装 DT 46450 之后无机油漏出。

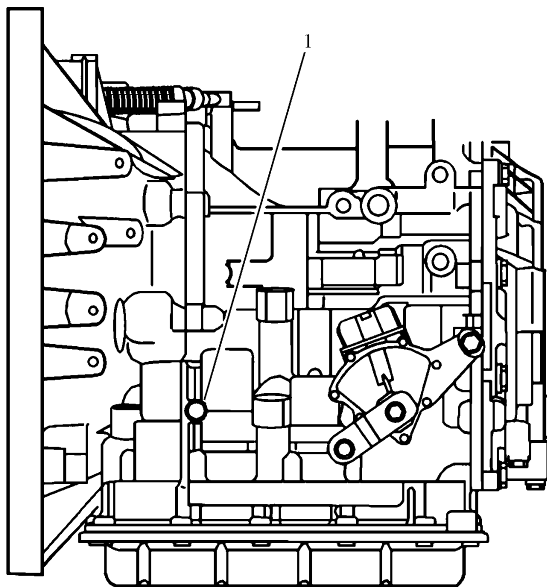


图 11-2-3 安装专用检测工具

表 11-2-2 管路压力规格

档　　位	压力/MPa
驱动档(D)的发动机怠速管路压力	0.14～0.37
倒档(R)的发动机怠速管路压力	0.59～0.68
驱动档(D)的发动机失速管路压力	1.10～1.23
倒档(R)的发动机失速管路压力	1.58-1.83

4）测试结果如表 11-2-3 所示。

表 11-2-3 测试结果

液压测试结果	故障原因
驱动档(D)和倒档(R)时都高于标准值	● 压力控制电磁阀(PCS)故障 ● 主调节阀故障
驱动档(D)和倒档(R)时都低于标准值	● 压力控制电磁阀(PCS)故障 ● 主调节阀故障 ● 机油泵故障 ● 机油滤网故障、堵塞 ● 各档油路漏油
只在驱动档(D)时低于标准值	● 驱动档(D)液压油路故障 ● 前进档离合器(C1)故障
只在倒档(R)时低于标准值	● 倒档(D)液压油路故障 ● 倒档离合器(C3)故障 ● 1 档和倒档制动器(B3)故障

3. 路试程序

1）路试之前确保机油温度为 50～80℃。

2）驱动档(D)测试

① 在换档规范中显示的换档点，检查加档、减档、强制降档和锁止操作。

② 检查发动机制动操作。

③ 检查是否存在不正常振动、噪声和运转不平稳。

3）驻车档(P)测试　将车停放在坡面上，超过5°，挂上驻车档并松开驻车制动器。通过操作驻车制动器，确保车辆不会移动。

4. 功能测试程序

失速测试的目的是通过测量驱动档(D)和倒档(R)时的失速速度，检查自动变速器和发动机的整体性能。

1）楔紧 4 个车轮并拉紧驻车制动器，将车辆的位置锁定。

2）左脚将制动踏板踩到底。

> **注意**
>
> 不要连续操作 5s 以上，机油温度可能会迅速升高。

3）分别挂驱动档(D)和倒档(R)，右脚将加速踏板踩到底，失速速度为 2240～2540r/min，确保两次失速测试之间间隔 1min 以上。

4）失速测试结果如表 11-2-4 所示。

表 11-2-4 失速测试结果

失速测试结果	故障原因
驱动档(D)和倒档(R)时都低于标准值	● 发动机功率下降 ● 变矩器单向离合器故障
只在驱动档(D)时高于标准值	● 管路压力下降 o 压力控制电磁阀(PCS)故障 o 主调节阀故障 ● 前进档离合器故障、打滑 ● 2 号单向离合器故障
只在倒档(R)时高于标准值	● 管路压力下降 o 压力控制电磁阀(PCS)故障 o 主调节器故障 ● 倒档离合器故障、打滑 ● 1 档和倒档制动器故障、打滑

（续）

失速测试结果	故障原因
驱动档(D)和倒档(R)时都高于标准值	● 管路压力下降 o 压力控制电磁阀(PCS)故障 o 主调节器故障 ● 机油泵故障 ● 机油滤网故障、堵塞 ● 各档位油路漏油

5. 时滞测试

时滞测试可以检查液压状况和离合器/制动器状况，操作如下：

1）楔紧 4 个车轮，并拉紧驻车制动器并将车辆的位置锁定。

注意

确保测量 3 次并取平均值。

2）使用秒表测量变速杆从空档(N)切换至驱动档(D)以及从空档(N)切换至倒档(R)能够感觉到轻微冲击时的时滞，从空档(N)到驱动档(D)的时滞低于 0.7s；从空档(N)到倒档(R)的时滞低于 1.2s。

3）在两次时滞测试之间，确保停顿时间超过 1min，以释放离合器/制动器残余压力。

4）测试结果如表 11-2-5 所示。

表 11-2-5　时滞测试结果

时滞测试结果	故障原因
当从空档(N)切换到驱动档(D)时，时滞超过标准值	● 管路压力下降 o 压力控制电磁阀(PCS)故障 o 主调节阀故障 ● 前进档离合器故障、打滑 ● 正时电磁阀故障 ● 驱动档油路漏油
当从空档(N)切换到倒档(R)时，时滞超过标准值	● 管路压力下降 o 压力控制电磁阀(PCS)故障 o 主调节阀故障 ● 倒档离合器故障、打滑 ● 1 档和倒档制动器故障、打滑 ● 倒档(R)油路漏油

6. 手动换档测试

手动换档测试的目的是确定故障症状属于电气故障还是机械故障。断开换档电磁阀导线束。在使用手动换档进行驾驶的过程中，根据表 11-2-6 检查档位和档位齿轮。

表 11-2-6　手动换档测试

档　位	齿　轮
D	3 档
R	倒档

7. 壳体孔隙修理

1）确定泄漏部位。

2）用溶剂清洗泄漏部位，并晾干。

3）按使用说明书，混合足够修理用的环氧粘结剂。

4）趁变速驱动桥壳体还没有冷却时，用清洁、干燥的焊酸刷涂环氧粘结剂。

5）等候环氧粘结剂干燥 3 小时左右，然后再起动发动机。

8. 自动变速器油泄漏

1）检验泄漏物是否为变速驱动桥油。

2）彻底清理可疑泄漏部位。

3）使变速驱动桥能够达到正常的工作温度 80～90℃。

4）将车辆停放在干净的纸张或纸板上。

5）关闭发动机并在纸板上寻找油滴。

6）如果有泄漏，找到泄漏源并进行处理。

7）完成必要的修理，排除泄漏。

三、维修指南

1. 变速器油温度(TFT)传感器检查

1）在 10℃和 110℃温度条件下，测量变速器油温度传感器在变速器油温度插接器端子 1 和 6(1,2)之间的电阻，如图 11-2-4 所示。

2）如果 10℃条件下的电阻测量值不在 5.8～7.09kΩ 之间，则更换变速器油温度传感器。

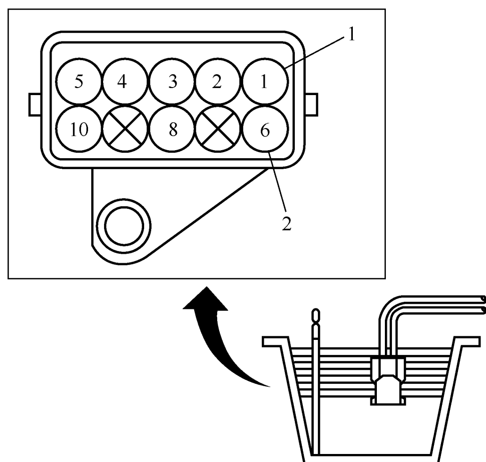


图 11-2-4　检查变速器油温度传感器

3）如果 110℃条件下的电阻测量值不在 0.23 ~ 0.263kΩ 之间，则更换变速器油温度传感器。

2. 自动变速器换档控制拉索的调整

换档控制拉索的位置必须与车上的变速杆和变速驱动桥上的选档杆相配合，才能正确换档。将变速杆放在驻车(P)位置并检查选档杆接头，确定其处于最前位置。否则，按如下程序调整：

1）断开蓄电池负极电缆。

2）从地板控制台上拆卸装饰衬板。

3）将变速杆放在驻车(P)位置。

4）松开换档控制拉索调节螺母。

5）逆时针移动驻车/空档位置(PNP)开关杆，直到杆停止，如图 11-2-5 所示。

6）拉紧换档控制拉索并紧固换档控制拉索调节螺母。

7）安装地板控制台装饰衬板。

8）连接蓄电池负极电缆。

3. 驻车/空档位置开关调整

1）将驻车/空档位置开关拆下。

2）将驻车/空档位置开关安装到手动阀杆轴上，并临时安装 2 个 调节螺栓。

3）临时安装控制杆。

4）将杆沿逆时针方向旋转到底，然后再顺时针退转 2 个缺口，如图 11-2-6 所示。

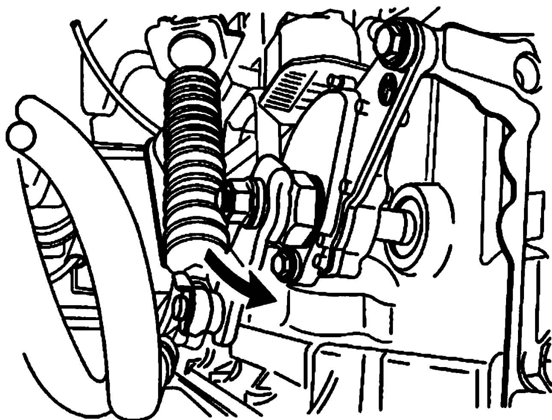


图 11-2-5　逆时针移动空档位置开关杆

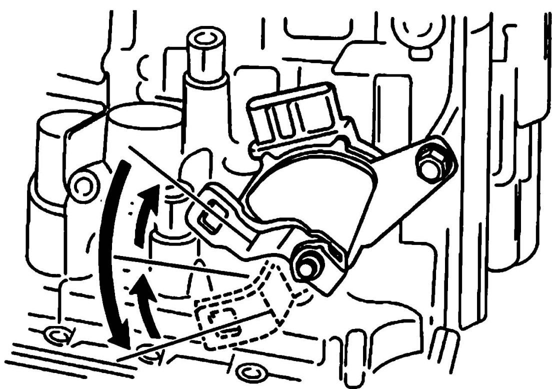


图 11-2-6　调整空档位置开关

5）拆卸控制杆。

6）如图 11-2-7 所示，将槽和空档基线对准，然后安装 2 个 螺栓并将 2 个 螺栓紧固至 5.4N · m。

7）使用螺钉旋具，用锁紧垫圈锁紧

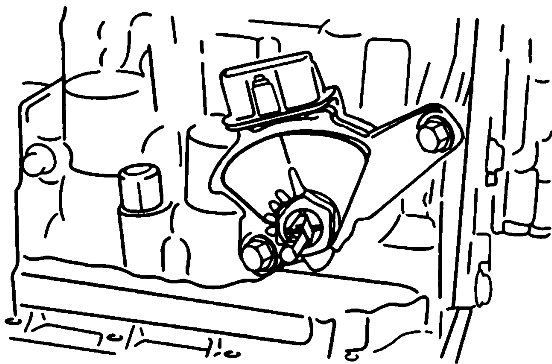


图 11-2-7　安装空档位置开关

螺母。

8）安装控制杆、垫圈和螺母并将螺母紧固至 12N·m。

9）将控制拉索连接到驻车/空档位置开关上。

10）连接驻车/空档位置开关电气插接器。

11）调节控制拉索。

12）安装控制拉索调节螺母，将控制拉索调整螺母紧固至 8N·m。

13）连接蓄电池负极电缆。

4. 变速器油液位

1）确保车辆处于水平位置。

2）使发动机怠速运行，换遍从 P 位到 1 档之间的所有档位，最后返回 P 位。

3）拆卸变速驱动桥油尺，检查变速驱动桥油液位，液位必须介于机油尺上的 HOT MIN(2) 和 HOT MAX(1) 刻线之间，如图 11-2-8 所示。

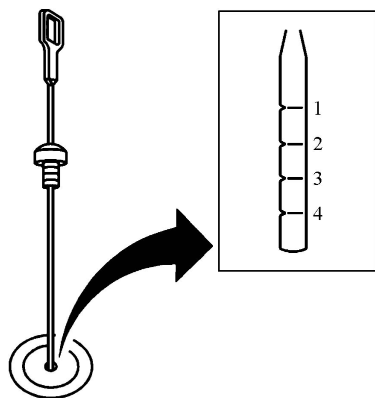


图 11-2-8　检查变速器油液位

4）如果液位低于 MIN 刻线，通过加油口加注变速驱动桥油并检查变速驱动桥是否泄漏。

5）如果液面超过 MAX 刻线，则变速驱动桥油加注过量。通过储液盘放油螺塞放出部分油液，使其达到正确的液位。

四、说明与操作

1. 变速器控制模块(TCM)　变速器控制模块主要控制换档点和锁止离合器接合。模块位于驾驶员侧、仪表板下。变速器由电子换档系统控制。变速器控制模块处理输入信号。变速器控制模块利用接收的信息控制变速器液压系统。

电子换档系统包括以下部件：

1）变速器控制模块(TCM)。

2）换档电磁阀(SS1 和 SS2)。

3）压力控制电磁阀(PCS)。

4）锁止电磁阀。

5）输入轴速度(ISS)传感器。

6）输出轴速度(OSS)传感器。

7）变速器油温度(TFT)传感器。

8）驻车/空档位置(PNP)开关。

2. 驻车/空档位置(PNP)**开关**　驻车/空档位置开关将信息传递给起动机和变速器控制模块，该信息的范围包括自动变速器的变速杆(A/T)。

1）只在驻车档(P)和空档(N)位置由驻车/空档位置开关起动发动机。

2）倒车时，驻车/空档位置开关点亮倒车灯。

3）采用驻车/空档位置开关进行换档控制。

驻车/空档位置开关通过起动机电路和倒档电路的组合，直接向车辆侧提供信息，而不通过变速器控制模块，内部结构电路图如图 11-2-9 所示。

3. 换档电磁阀 1、2 号(SS1、SS2)

阀体上直接安装了 2 个换档电磁阀。电

	ST+	ST−	IG	P	R	N	D	2	1
P	○	○	○	○					
R			○	—	○				
N	○	○	○	—	—	○			
D			○	—	—	—	○		
2			○	—	—	—	—	○	
1			○	—	—	—	—	—	○
	+	−	+	−	−	−	−	−	−

图 11-2-9　内部结构电路图

磁阀通过来自变速器控制模块的控制信号，进行“通/断”操作。2个电磁阀，SS1(2)和SS2(1)一起改变齿轮档位，如图11-2-10所示。

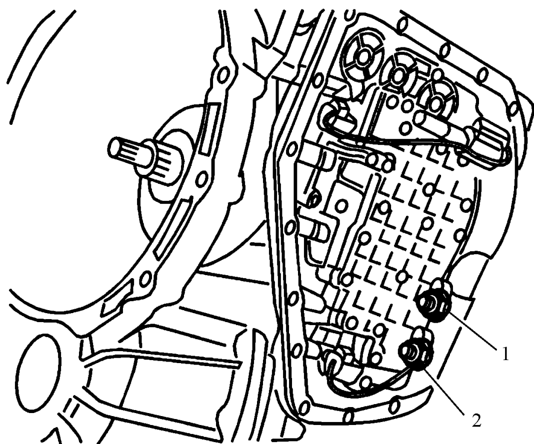


图 11-2-10 换档电磁阀 SS1、SS2

4. 正时电磁阀

正时电磁阀直接安装在阀体上。电磁阀通过来自变速器控制模块的控制信号进行“通/断”操作。该电磁阀改变阀体内的正时阀，通过接合和分离前进档离合器，操纵液压控制。

5. 锁止电磁阀

锁止电磁阀安装在阀体内。它接收来自变速器控制模块的控制信号，锁止电磁阀操作阀体内的锁止阀并控制变矩器的锁止功能。

6. 压力控制电磁阀(PCS)

压力控制电磁阀位于阀体内，用于调节变速器油压力系统。该阀在变速器控制模块内实现内部搭铁，当蓄电池电压从变速器控制模块通向压力控制电磁阀，再返回变速器控制模块时，该阀工作。

7. 变速器油温度(TFT)传感器

如图11-2-11所示，变速器油温度传感器1为变速器控制模块提供变速器油温度信息。变速器控制模块利用该变速器油温度传感器信息，计算换档点并接合变矩器锁止功能。

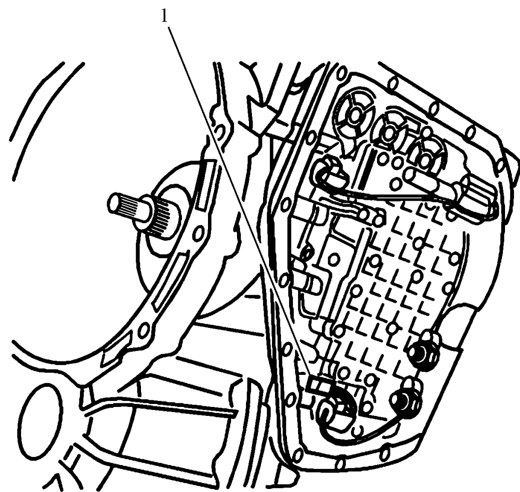


图 11-2-11 变速器油温度传感器

第三节 换档锁定控制系统

一、自动换档锁定控制系统电路

自动换档锁定控制电路图(如图11-3-1所示)。

二、自动变速器换档锁定控制插接器端子视图

1. 换档电磁阀插接器端子表(表11-3-1)

表 11-3-1 换档电磁阀插接器端子表

插接器部件信息		4路	
端子	导线颜色	电路号	功能
1	WH(白色)	—	制动液开关信号
2	BK(黑色)	—	搭铁
3	OG/BK(橙色/黑色)	—	BTSI电磁阀控制
4	D-GN(深绿色)	—	制动器开关输入

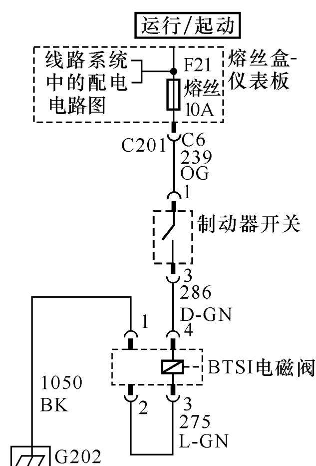
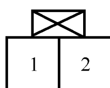


图 11-3-1　换档锁定控制电路图

2. 钥匙互锁电磁阀插接器端子表（表 11-3-2）

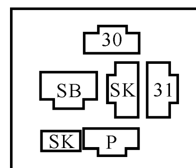
表 11-3-2　钥匙互锁电磁阀插接器端子表



插接器部件信息		2 路	
端子	导线颜色	电路号	功能
1	YE（黄色）	—	附件电压
2	BK（黑色）	—	搭铁

3. 钥匙互锁装置插接器端子表（表 11-3-3）

表 11-3-3　钥匙互锁装置插接器端子表



插接器部件信息		6 路	
端子	导线颜色	电路号	功能
30	YE（黄色）	—	附件电压
31	BK（黑色）	—	搭铁
BK	L-BU（浅蓝色）	—	制动器开关输入
P	L-GN（浅绿色）	—	驻车位置开关输入
SB	D-GN（深绿色）	—	BTSI 电磁阀控制
SK	YE（黄色）	—	钥匙互锁电磁阀控制

第十二章

暖风、通风和空调系统

第一节 暖风、通风和空调系统(手动)

一、暖风、通风和空调系统控制电路图(图 12-1-1)

图 12-1-1 空调系统控制电路图

二、诊断信息和程序

1. 车内过热或过冷

1）车内过热的诊断如表 12-1-1 所示。

表 12-1-1 车内过热诊断

步骤	操作	是	否
1	记录客户报修。 能否确认客户报修？	转至步骤 2	系统正常
2	1. 检查空调熔丝。 2. 检查鼓风机风扇的工作。 3. 检查发动机冷却风扇的运转。 4. 检查空调压缩机传动带。 5. 检查空调冷凝器气流是否堵塞。 6. 检查离合器线圈连接。 7. 必要时，修理或更换部件。 8. 接通空调后检查排气温度。 排气温度是否低于环境气温 7℃？	系统正常	转至步骤 3
3	1. 将点火开关拧到“LOCK(锁定)”位置。 2. 连接高压和低压表。 两个测量压力是否都在 69～345kPa 范围内？	转至步骤 4	转至步骤 5
4	1. 检查空调系统是否泄漏。 2. 必要时，修理制冷剂泄漏故障。 3. 回收、排空并重新加注空调系统。 4. 观察两个压力表。 两个压力测量值是否都大于 345kPa？	转至步骤 7	—
5	观察两个压力表。 两个压力测量值是否都低于 69kPa？	转至步骤 6	转至步骤 7
6	1. 添加 0.45kgR-134a 制冷剂。 2. 检查空调系统是否泄漏。 3. 必要时，修理制冷剂泄漏故障。 4. 回收、排空并重新加注空调系统。 5. 观察两个压力表。 两个压力测量值是否都大于 345kPa？	转至步骤 7	—
7	1. 起动发动机并在怠速下运行。 2. 将各空调控制开关设在如下位置： ● 将空调开关设在接通位置 ● 将新鲜空气控制开关设在换气位置，指示灯熄灭 ● 将鼓风机电机设在 4 档 ● 将温度控制钮设在最冷位置 空调压缩机离合器是否接合？	转至步骤 8	转至步骤 10
8	1. 检查空调压缩机是否有敲击噪声。 2. 反复接通和关闭空调压缩机，检查噪声来源。 是否听到响亮的敲击噪声？	转至步骤 9	转至步骤 13

（续）

步骤	操　　作	是	否
9	1. 回收空调系统制冷剂。 2. 更换空调系统压缩机。 3. 排空并重新加注空调系统。 4. 检查空调系统是否泄漏。 压缩机工作是否正常？	转至步骤 13	—
10	1. 将点火开关拧到“LOCK(锁定)”位置。 2. 断开空调压缩机离合器线圈插接器。 3. 用跨接线连接搭铁和空调压缩机离合器线圈的一个端子。 4. 用一条带熔丝的跨接线连接蓄电池正极端子和空调压缩机离合器线圈的另一个端子。 空调离合器是否接合？	转至步骤 11	转至步骤 12
11	修理空调压缩机离合器线圈电路。 空调离合器是否接合？	转至步骤 8	—
12	更换空调压缩机离合器线圈。 空调离合器是否接合？	转至步骤 8	—
13	1. 关闭所有车窗和车门。 2. 将各空调控制开关设在如下位置： ● 将空调开关设在接通位置 ● 将新鲜空气控制开关设在换气位置，指示灯熄灭 ● 将鼓风机电机设在 4 档 ● 将温度控制钮设在最冷位置 3. 起动发动机并怠速运行 5min。 4. 触摸蒸发器进口和出口管。 是否感觉蒸发器进口和出口管温度有很大差异？	转至步骤 15	转至步骤 14
14	1. 将点火开关拧到“LOCK(锁定)”位置。 2. 回收空调系统制冷剂。 3. 检查高压管是否堵塞。 4. 检查膨胀阀是否堵塞或有故障。 5. 必要时，清除堵塞物或更换膨胀阀。 6. 排空并重新加注空调系统。 7. 检查空调系统是否泄漏。 8. 注意空调接通后的排气温度。 排气温度是否至低于环境气温 7℃？	转至步骤 15	转至步骤 13
15	1. 在发动机冷却风扇运转时，使空调系统工作 5min 或以上后，记录低压和高压侧压力。 2. 确定低压侧和高压侧压力相交点如图 12-1-2 所示。 低压侧和高压侧压力是否在图表白色区域相交？	系统正常	转至步骤 16
16	检查低压侧和高压侧压力。 如图 12-1-2 所示，低压侧和高压侧压力是否在图表灰色区域相交？	转至步骤 17	转至步骤 20
17	触摸冷凝器和膨胀阀之间的液管。 液管是否较冷？	转至步骤 18	转至步骤 19

（续）

步骤	操　　作	是	否
18	1. 检查冷凝器是否存在气流堵塞。 2. 检查冷却风扇的运转是否正常。 3. 必要时清除堵塞物或修理风扇。 现在液管温度是否正常？	转至步骤 13	—
19	1. 回收、排空并重新加注空调系统。 2. 检查空调系统是否泄漏。 系统泄漏是否消除？	转至步骤 13	—
20	观察压力表读数。 空调压缩机高压侧和低压侧压力是否为 207kPa 左右？	转至步骤 21	转至步骤 26
21	1. 以 3000r/min 的转速运行发动机。 2. 将各空调控制开关设在如下位置： ● 将空调开关设在接通位置 ● 将新鲜空气控制开关设在换气位置 ● 将鼓风机电机设在 4 档 ● 将温度控制钮设在最冷位置 3. 关闭所有车窗和车门。 4. 每隔 20s 交替接通和断开空调开关 3min。 空调压缩机高压侧和低压侧压力是否为 207kPa 左右？	转至步骤 22	转至步骤 13
22	观察两个压力表上的压力上升以及压缩机吸入管与排出管的温度。 两个压力表上的压力是否缓慢上升，且排出管很热而吸入管温热？	转至步骤 25	转至步骤 23
23	1. 将点火开关拧到“LOCK(锁定)”位置。 2. 确信压缩机离合器处于分离位置。 3. 试转动离合器驱动器，而不是带轮。 离合器驱动器能否用手灵活转动？	转至步骤 25	转至步骤 24
24	1. 起动发动机。 2. 使发动机转速保持在 3000 ~3800r/min 之间，观察低压侧压力表。 低压侧压力是否迅速上升？	转至步骤 32	转至步骤 25
25	1. 回收空调系统制冷剂。 2. 更换空调系统压缩机。 3. 排空并重新加注空调系统。 压缩机工作是否正常？	转至步骤 13	—
26	测量低压侧压力。 低压侧压力测量值是否为 172 ~241kPa？	转至步骤 27	转至步骤 32
27	触摸连接至膨胀阀管板的高压侧管。 管板前的液管冷吗？	转至步骤 28	转至步骤 29
28	1. 检查膨胀阀前的高压侧管是否堵塞。 2. 修理或更换高压侧管。 高压侧管工作是否正常？	转至步骤 13	—
29	向空调系统添加 0.40kg 左右制冷剂。 制冷性能是否有所改善？	转至步骤 30	转至步骤 31

（续）

步骤	操　　作	是	否
30	1. 检查空调系统是否泄漏。 2. 必要时，修理制冷剂泄漏故障。 3. 排空并重新加注空调系统。 4. 检查空调系统是否泄漏。 系统泄漏是否消除？	转至步骤 13	—
31	1. 回收制冷剂。 2. 检查膨胀阀是否堵塞。 3. 必要时，修理或更换膨胀阀。 4. 排空并重新加注空调系统。 5. 检查空调系统是否泄漏。 系统泄漏是否消除？	转至步骤 13	—
32	1. 使发动机在 2000r/min 的转速下运行 5min。 2. 将各空调控制开关设在如下位置： ● 将空调开关设在接通位置 ● 将新鲜空气控制开关设在再循环位置，指示灯点亮。 ● 将鼓风机电动机设在 1 档 ● 将温度控制钮设在最冷位置 3. 关闭所有车窗和车门。 4. 打开发动机罩。 低压侧压力测量值是否为 172～241kPa？	转至步骤 13	转至步骤 33
33	1. 回收空调系统制冷剂。 2. 更换空调压缩机控制阀。 3. 排空并重新加注空调系统。 4. 检查空调系统是否泄漏。 系统泄漏是否消除？	转至步骤 13	—

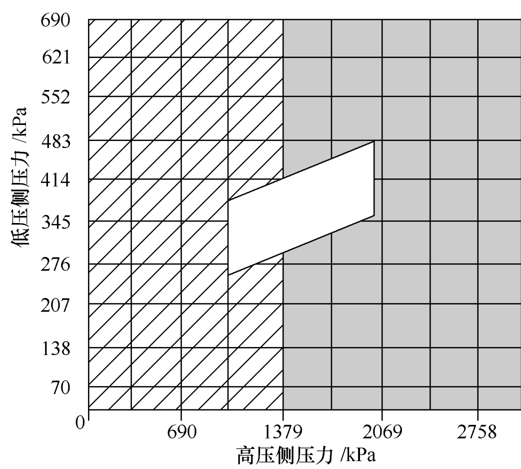


图 12-1-2　低压侧和高压侧压力相交点关系图

2）车内过冷的诊断如表 12-1-2 所示。

表 12-1-2　车内过冷诊断

步骤	操　作	是	否
1	查明客户报修故障。 客户报修故障是否查明？	转至步骤 2	系统正常
2	检查冷却液液面。 冷却液液面是否正常？	转至步骤 4	转至步骤 3
3	必要时添加冷却液。 是否完成修理？	系统正常	转至步骤 4
4	检查正时带是否张紧或损坏。 传动带是否正常？	转至步骤 6	转至步骤 5
5	调整好正时带。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	转至步骤 6
6	检查冷却液软管是否泄漏或扭结。 冷却液软管是否正常？	转至步骤 8	转至步骤 7
7	修理冷却液软管故障。 是否完成修理？	系统正常	转至步骤 9
8	检查稳压罐盖。 稳压罐盖是否正常？	转至步骤 10	转至步骤 9
9	必要时，修理或更换稳压罐盖。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	转至步骤 10
10	1. 对于装备空调的车辆，关闭空调开关。 2. 将鼓风机电动机开关设在最大转速位置。 3. 将加热器控制钮设在最热位置。 4. 接通点火开关。 5. 检查加热器出口气流。 加热器出口是否有强气流？	转至步骤 11	转至步骤 26
11	在不同鼓风机转速下，检查气流变化。 在将开关从 1 档拧到 4 档时，鼓风机转速是否增加？	转至步骤 12	排除鼓风机 电机功能故障
12	1. 关闭空调开关。 2. 将温度控制旋钮设在最热位置。 3. 将鼓风机电动机开关设在最大转速位置。 4. 在发动机充分冷却后，拆卸稳压罐盖。 5. 起动车辆并使发动机在怠速下运行。 6. 观察冷却液的流动。 冷却液的流动是否明显可见？	转至步骤 14	转至步骤 13
13	1. 检查如下问题： ● 冷却系统堵塞 ● 水泵叶轮有故障 ● 节温器有故障 2. 必要时修理冷却系统。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	转至步骤 14
14	1. 安装稳压罐盖。 2. 点火开关接通状态下，让发动机预热约 20min。以 48km/h 的车速驾驶车辆。 3. 用温度计测量环境气温和加热器出口排气温度。 加热器出口温度是否满足给定的最低温度值？	转至步骤 15	转至步骤 16

（续）

步骤	操　　作	是	否
15	1. 检查车辆以下部位是否有冷气泄漏故障： ● 仪表板 ● 加热器壳体 ● 换气口 2. 检查座椅下是否堵塞。 3. 修理泄漏或堵塞故障。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—
16	1. 断开点火开关。 2. 将温度控制旋钮拧到最冷位置，然后迅速拧到最热位置。 3. 在控制旋钮到达行程末端前，监听温度风门是否发出砰击声。 风门是否有砰击声？	转至步骤 18	转至步骤 17
17	1. 从如下几个方面检查温度风门： ● 行程 ● 拉索 ● 连杆 2. 在最热位置核实温度控制钮的准确性。 3. 在最冷位置核实温度控制钮的准确性。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—
18	1. 将温度控制旋钮设在最热位置。 2. 起动车辆。 3. 触摸检查加热器进口和出口软管温度。软管周围的温度至少要达到 29℃。 是否加热器进口软管很热，出口软管温热？	转至步骤 19	转至步骤 22
19	检查节温器。 节温器安装和固定是否正确？	转至步骤 20	转至步骤 21
20	更换节温器。 是否完成更换操作？	系统正常	—
21	重新安装节温器。 是否完成修理？	系统正常	—
22	检查加热器软管安装是否正确。 加热器软管是否装反？	转至步骤 23	转至步骤 24
23	重新正确安装加热器软管。 是否完成修理？	系统正常	—
24	1. 反向冲洗加热器芯。 2. 泄放冷却系统中的冷却液。 3. 更换冷却液。 4. 预热发动机至正常工作温度。 5. 触摸加热器进口软管和出口软管。 是否加热器进口软管很热，出口软管温热？	系统正常	转至步骤 25

（续）

步骤	操　　作	是	否
25	更换加热器芯。 是否完成更换操作？	系统正常	—
26	用“控制设定/正确结果”测试，对系统进行检验。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	转至步骤 27
27	检查除霜器或出风口是否有气流。 除霜器或出风口气流是否大？	转至步骤 28	转至步骤 29
28	1. 检查地板上的加热器风门和换气门气流是否合适，检验操作是否正确。 2. 必要时修理。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—
29	将模式旋钮拧到除霜模式。 除霜器气流是否正常？	转至步骤 30	转至步骤 31
30	1. 拆卸加热器出口并检查是否堵塞。 2. 清除加热器出口堵塞物。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—
31	在不同鼓风机转速下，检查气流变化。 当控制开关从 1 档拧到 4 档时，鼓风机转速是否增加？	转至步骤 32	排除鼓风机电动机功能有故障
32	在鼓风机进风口检查系统是否堵塞，然后再检查空气滤清器是否堵塞（若装备）。 是否存在堵塞物？	转至步骤 33	转至步骤 34
33	清除鼓风机进口堵塞物，如果滤清器堵塞，更换滤清器。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—
34	1. 将鼓风机转速设在最大位置。 2. 将温度控制钮从最热拧到最冷位置。 3. 监听气流变化。 气流是否变化？	转至步骤 35	转至步骤 36
35	1. 从如下几个方面检查温度风门： ● 行程 ● 拉索 ● 连杆 ● 控制 2. 在最热位置确认温度控制钮的准确性。 修理是否完成？	转至步骤 1	—
36	1. 检查鼓风机与系统出口之间是否堵塞。 2. 清除堵塞物。 是否发现故障并加以改正？	转至步骤 1	—

2. 空气输送不正常

以下程序测试加热器/除霜器的所有功能。

1）预热车辆。

2）保持发动机运行。

3）执行表 12-1-3 所示的测试项目并查看指示结果。

4）如果设定没有产生正确结果，则执行表 12-1-4 和表 12-1-5 诊断程序。

表 12-1-3 测试项目

控制设定			正确结果				
模式旋钮	温度控制	鼓风机电动机开关	鼓风机转速	电源出风口	地板出口	除霜出口	侧车窗出口
换气	冷	断开	断开	无气流	无气流	无气流	无气流
换气	冷	4	高	环境气流	无气流	无气流	无气流
地板	冷到热	4	高	无气流	冷到热	最小由冷到热气流	最小由冷到热气流
除霜器	冷到热	4	高	无气流	最小由冷到热气流	由冷到热气流	最小由冷到热气流

表 12-1-4 空气输送不正常诊断程序

步骤	操作	是	否
1	查明客户报修故障。 客户报修故障是否查明？	转至步骤 2	系统正常
2	1. 检查受影响的风门是否正确连接到真空执行器上。 2. 检查执行器与风门的连接。 3. 检查真空软管是否正确连接。 各部件连接是否正常？	转至步骤 4	转至步骤 3
3	必要时修理。 是否完成修理？	系统正常	—
4	1. 断开风门执行器。 2. 检查风门行程范围和移动风门所需的力。 风门是否在整个行程范围内自由移动，从而可在行程两端关闭？	转至步骤 5	转至步骤 3
5	在发动机运行时，旋转控制旋钮，检查执行器的行程。 执行器行程是否正常？	转至步骤 6	转至步骤 7
6	1. 重新安装执行器。 2. 用本程序中的“控制设定/正确结果”测试，重新检查系统。 系统功能是否正常？	系统正常	转至步骤 9
7	1. 检查控制机构上的真空软管。 2. 检查控制机构是否断裂。 是真空软管有故障还是控制机构有故障？	转至步骤 8	转至步骤 9
8	必要时修理真空软管或控制机构。 是否完成修理？	系统正常	转至步骤 9
9	用本程序中的“控制设定/正确结果”测试，重新检查系统。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	转至步骤 10
10	检查除霜器或出风口是否有气流。 除霜器或出风口气流是否过大？	转至步骤 11	转至步骤 12
11	调节地板加热器风门和换气门，使气流量合适。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—
12	将模式旋钮拧到除霜模式。 除霜器气流是否正常？	转至步骤 13	转至步骤 14
13	1. 拆卸加热器出口。 2. 检查加热器出口是否堵塞。 3. 清除加热器出口堵塞物。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—

（续）

步骤	操　　作	是	否
14	检查鼓风机转速，核实气流是否有变化。 当控制开关从 1 档拧到 4 档时，鼓风机转速是否增加？	转至步骤 15	排除鼓风机 电动机功能故障
15	1. 在鼓风机进风口检查系统是否堵塞，然后再检查空气滤清器（若装备）。 2. 清除鼓风机进口的堵塞物，如果过滤器堵塞，则更换过滤器。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	转至步骤 16
16	1. 将鼓风机设在 4 档。 2. 将温度控制钮从最热拧到最冷位置。 3. 监听气流变化。 气流是否变化？	转至步骤 17	转至步骤 18
17	1. 检查温度控制风门、拉索、连杆和控制钮。 2. 将温度控制钮拧到最热位置。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—
18	1. 检查鼓风机与系统出口之间是否堵塞。 2. 清除鼓风机与系统出口之间的堵塞物。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—

表 12-1-5　不正确的控制钮反应诊断程序

步骤	操　　作	是	否
1	查明客户报修故障。 客户报修故障是否查明？	转至步骤 2	系统正常
2	移动除温度调节以外的其他控制钮。 移动控制钮是否费力？	转至步骤 15	转至步骤 3
3	移动温度控制旋钮。 移动控制钮是否费力？	转至步骤 6	转至步骤 4
4	移动温度控制旋钮。 移动温度风门是否过于轻松？	转至步骤 5	系统正常
5	从控制器上拆卸拉索。 控制旋钮能否自由转动，没有“咔嗒”停止声？	转至步骤 15	—
6	检查拉索是否布设不当、扭结，操作是否受导线或仪表板的阻碍。 是否有故障？	转至步骤 7	转至步骤 8
7	必要时，进行修理。 是否完成修理？	系统正常	—
8	1. 从温度风门上拆卸拉索。 2. 手动往复操纵风门。 3. 检查风门是否卡滞 是否有风门卡滞现象？	转至步骤 9	转至步骤 12
9	检查卡滞风门的轴定位是否正确，轴是否弯曲，风门是否弯曲，壳体是否翘曲。 风门密封是否正常？	转至步骤 10	转至步骤 11

（续）

步骤	操　　作	是	否
10	1. 检查卡滞风门的轴定位是否正确，轴是否弯曲，风门是否弯曲，壳体是否翘曲。 2. 必要时，进行修理。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—
11	必要时，处理风门密封情况。 是否完成处理？	系统正常	—
12	检查控制钮是否卡滞。 控制钮是否卡滞？	转至步骤 14	转至步骤 13
13	1. 将拉索重新安装到风门上。 2. 检查拉索与仪表板部件的间隙。 3. 修理刮碰现象。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—
14	1. 从控制钮上拆卸拉索。 2. 检查控制钮是否卡滞。 控制钮是否卡滞？	转至步骤 15	转至步骤 16
15	更换控制钮。 是否完成更换操作？	系统正常	—
16	更换拉索。 是否完成更换操作？	系统正常	—

三、说明与操作

（1）空调系统　变排量压缩机及蒸发器上的热膨胀阀组成一个自调节系统。该系统既没有压力切换开关，也没有高压断流开关和低压断流开关。压缩机离合器由电子控制模块控制，电子控制模块从各种发动机系统和高压制冷剂管内的压力传感器接收数据。在正常操作时，离合器处于常接合状态。一旦监测到异常条件，电子控制模块将分离压缩机离合器，直到操作恢复正常。这包括以下情况：

① 节气门全开。

② 发动机冷却液温度过高。

③ 发动机转速过高。

④ 制冷剂压力过低。

⑤ 制冷剂压力过高。

（2）压缩机　所有压缩机都是由发动机曲轴通过压缩机离合器带轮驱动。只有在电磁离合器线圈通电后，压缩机带轮才能驱动压缩机轴，否则为空转。当离合器线圈通电时，离合器片和毂总成被朝后拉向带轮。在磁力作用下，离合器片和带轮锁定为一体，驱动压缩机轴。

当压缩机轴受到驱动后，将来自蒸发器中的低压制冷剂蒸汽压缩为高压、高温蒸汽。用于润滑压缩机的制冷剂油随制冷剂流动。

（3）泄压阀　压缩机装备有一个泄压阀，作为整个系统中的一个安全装置。在一定条件下，排出侧的制冷剂可能会超过设计工作压力。为防止系统受损，将该阀设计成能够在 R-134a 系统中大约 3171 ~ 4137kPa 的压力下自动打开。应该修正可能导致该阀打开的故障，比如有故障的压力传感器、不能工作的冷却风扇等。必要时，应更换制冷剂油和制冷剂。

（4）冷凝器芯　散热器前部的冷凝器总成由制冷剂输送盘管和快速传热冷却翅片组成。通过冷凝器的空气将高压制冷剂蒸汽冷却，使其凝结为液体。

（5）膨胀阀　膨胀阀和蒸发器芯都位于

加热器/空气分配器壳体内部、仪表板下方。

膨胀阀发生故障的位置有三个：

① 打开位置：当膨胀阀在打开位置发生故障时，空调压缩机有噪声或不制冷。原因可能是弹簧折断、钢球断裂或空调系统中湿气过多。如果发现弹簧或钢球有故障，更换膨胀阀。如果空调系统中湿气过多，更换制冷剂。

② 关闭位置：当膨胀阀在关闭位置发生故障时，将导致吸入压力过低且不制冷。原因可能是动力室有故障或空调系统中湿气过多。如果发现膨胀阀动力室有故障，更换膨胀阀。

③ 节流位置：当膨胀阀在节流位置发生故障时，将导致吸入压力过低且不制冷。原因可能是制冷剂系统中有碎屑。如果确信碎屑是故障原因，则更换制冷剂、膨胀阀和储液干燥器。

(6) 蒸发器芯 蒸发器的作用是在空气进入车辆前对空气进行冷却和除湿。高压液态制冷剂通过膨胀管节流孔流出，在蒸发器中变为低压气体。通过蒸发器芯的空气将热量传递给芯子的冷却表面，使空气制冷。在热量从空气传递到蒸发器芯表面时，空气中的水分或湿气凝结在蒸发器芯外表面上，形成水分流出。

(7) 储液干燥器 密封储液干燥器总成与冷凝器出口管连接。它相当于一个制冷剂存储容器，接收来自蒸发器的液体、蒸汽和制冷剂油。储液干燥器的底部为干燥剂，用于除去进入系统的水分。靠近储液干燥器出口管底部有一个排油孔，使润滑油能够返回压缩机。储液干燥器损坏必须整体更换。

(8) 加热器芯 加热器芯的作用是在空气进入车辆前加热空气。发动机冷却液通过芯子循环，将通过芯子翅片上方的外部空气加热。加热器芯随时都在工作，可用于在空调、暖风或通风模式下调节空气。

(9) 控制器 空调系统的操作由控制台上的开关控制。安装在控制台上的暖风和通风面板包括如下部件：

1）温度控制旋钮

① 通过拉索操纵。

② 改变车外新鲜空气和车内加热空气的混合气，以满足个人喜好。

③ 右旋旋钮或旋至旋钮红色部分，提高进入车内的空气温度。

2）模式控制旋钮

① 通过拉索操纵。

② 调节前风窗玻璃、仪表板和地板换气口之间的气流分配。

3）鼓风机控制旋钮

① 接通可使鼓风机电动机以四档速度工作。

② 关闭可停止鼓风机工作。

③ 操作完全独立于调节除霜器门的模式控制钮以及温度控制旋钮。

④ 在任何模式下和任何温度设定时改变风扇转速，但如果关闭鼓风机控制旋钮，那么不管空调按钮处于何位置，都将关闭空调系统。

4）空调按钮

① 控制空调。

② 按下该按钮并点亮指示灯时，空调将打开。鼓风机控制旋钮必须处于其4个位置中的一个，空调才能运行。

5）后窗除雾器按钮

① 控制后窗除雾器。

② 当按下按钮时，将接通后窗除雾器，并点亮指示灯。

6）新鲜空气控制按钮

① 用于在乘客舱空气循环模式与换气模式之间切换。

② 默认为换气模式，当选择循环模式时，指示灯点亮。

③ 通过拉索操作进气风门。

当空调打开时，可随时操作电控发动机冷却风扇。这项附加功能属于空调控制器功能，目的是防止压缩机盖温度过高。它还可提高空调系统的效率。冷却风扇由电子控制

模块通过冷却风扇继电器进行控制。

(10) 压力传感器　压力传感器切换功能包括高压和低压断流开关与风扇切换开关的功能。压力传感器位于高压液态制冷剂管中，在右前照灯之后、右前内翼子板与空气滤清器总成之间。压力传感器的输出进入电子控制模块，电子控制模块根据压力信号控制压缩机的功能。

(11) 节气门全开(WOT)压缩机切断　当节气门全开加速时，节气门位置传感器(TPS)向电子控制模块发送信号，来控制压缩机离合器。

◆◆ 第二节　暖风、通风和空调系统(自动) ◆◆

一、暖风、通风和空调系统电路图

1. 鼓风机电动机控制电路图(图 12-2-1)

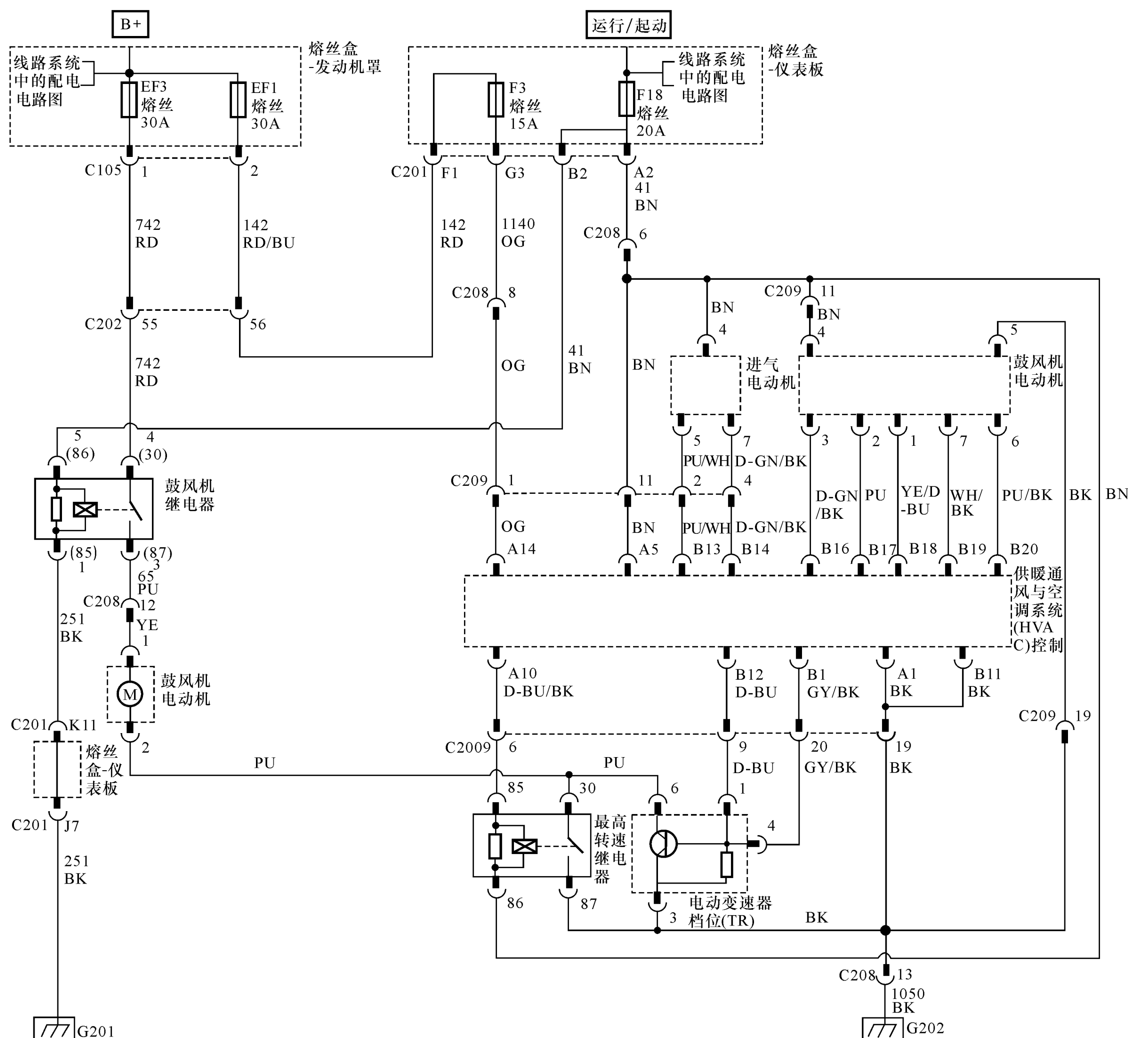


图 12-2-1　鼓风机电动机控制电路图

2. 压缩机和温度控制电路图(图12-2-2)

图12-2-2　压缩机和温度控制电路图

二、诊断信息和程序

1. 自动空调自诊断功能

全自动温度控制器(FATC)包含自诊断功能，有助于查找任何系统故障。按如下程序进入诊断模式：

① 接通点火开关。

② 将温度控制设定为26℃。

③ 在3s内，同时按“AUTO(自动)”和“OFF(关闭)”开关3次以上。

④ 计算温度指示灯屏幕闪烁的次数。

⑤ 如果未设置错误代码，屏幕将不闪烁。当控制器指示有错误代码时，从该代码表开始诊断。

⑥ 按“OFF(关闭)”按钮，使控制器恢复正常功能。

(1) 控制器诊断表(表12-2-1)

(2) 电动机控制表(表12-2-2)

(3) 进气控制表(表12-2-3)

(4) 故障码表(表12-2-4)

表 12-2-1　控制器诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	检查熔丝 F7。 熔丝是否断开？	转至步骤 2	转至步骤 3
2	更换熔丝 F7。 是否完成更换操作？	系统正常	—
3	1. 拆卸控制器。 2. 测量插接器 A5 和 A14 之间的电压。 电压是否为 11～14V 范围内？	转至步骤 4	转至步骤 5
4	1. 检查控制器是否损坏。 2. 更换损坏的控制器。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—
5	测量端子 A1 与搭铁间的电压。 电压是否为 0V？	转至步骤 6	转至步骤 7
6	1. 检查熔丝 F7 和端子 A5 之间的线束是否损坏。 2. 更换损坏的线束。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—
7	1. 检查端子 A14 和搭铁 G203 之间的线束是否损坏。 2. 必要时，修理线束或搭铁连接。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	

表 12-2-2　电动机控制表

模式设定	模式电动机				
—	插接器端子				
	控制器/电动机	控制器/电动机	控制器/电动机	控制器/电动机	控制器/电动机
	B16/3	B17/2	B18/1	B19/7	B20/6
换气	11～14V	11～14V	11～14V	11～14V	0V
双层送风模式	11～14V	11～14V	11～14V	0V	11～14V
脚部	11～14V	11～14V	0V	11～14V	11～14V
脚部/除霜	11～14V	0V	11～14V	11～14V	11～14V
除霜	0V	11～14V	11～14V	11～14V	11～14V

表 12-2-3　进气控制表

进气设定	进气电动机	
—	插接器端子	
	控制器/电动机	控制器/电动机
	B14/7	B13/5
内循环	11～14V	0V
新鲜空气	0V	11～14V

表 12-2-4　故障码表

故障诊断码	模　　块	故障诊断码	模　　块
1	暖风、通风和空调系统控制模块	5	暖风、通风和空调系统控制模块
2	暖风、通风和空调系统控制模块	6	暖风、通风和空调系统控制模块
3	暖风、通风和空调系统控制模块	7	暖风、通风和空调系统控制模块
4	暖风、通风和空调系统控制模块		

2. 故障诊断码 1 处理程序(表 12-2-5)

表 12-2-5　故障诊断码 1 诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	1. 从自动温度控制器(ATC)上断开车内传感器插接器。 2. 检查传感器至插接器导线及插接器是否出现损坏迹象。 3. 测量车内传感器插接器端子之间的电阻应为 2100～2600Ω。 在 20～25℃条件下，导线或插接器是否有损坏迹象，或者电阻测量值是否超出规定范围?	转至步骤 2	转至步骤 3
2	必要时，修理损坏的导线或插接器，或更换车内传感器。 是否发现故障并加以改正?	系统正常	—
3	1. 接通点火开关。 2. 测量控制器壳体上两个插接器端子之间的电压应为 4V。 电压测量值是否大于或等于规定值?	转至步骤 7	转至步骤 4
4	检查车内传感器插接器端子。 插接器是否有故障?	转至步骤 5	转至步骤 6
5	必要时，修理插接器端子或更换车内传感器或自动温度控制器。 是否发现故障并加以改正?	系统正常	—
6	1. 将车内传感器连接到控制器上。 2. 接通点火开关。 3. 观察温度显示区。 显示内容是否指示故障诊断码 1 的故障仍然存在?	转至步骤 7	系统正常
7	更换自动温度控制器。 是否完成更换操作?	系统正常	—

3. 故障诊断码 2 处理程序(表 12-2-6)

表 12-2-6　故障诊断码 2 诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	1. 从前保险杠线束上断开环境气温传感器插接器。 2. 测量环境气温传感器插接器端子之间的电阻应为 2100～2600Ω。 在 20～25℃条件下，电阻测量值是否在规定范围内?	转至步骤 5	转至步骤 2
2	1. 从前保险杠后部拆卸环境气温传感器。 2. 检查导线是否开路或短路，插接器是否损坏。 导线或插接器是否有故障?	转至步骤 3	转至步骤 4

（续）

步骤	操　　作	是	否
3	修理环境气温传感器导线或插接器中的故障。 是否完成修理?	系统正常	—
4	更换环境气温传感器 是否完成更换操作?	系统正常	—
5	1. 接通点火开关。 2. 测量前保险杠线束上环境气温传感器插接器两个端子之间的电压应为4V。 电压测量值是否大于或等于规定值?	转至步骤7	转至步骤6
6	1. 将车内传感器连接到控制器上。 2. 接通点火开关。 3. 观察温度显示区。 显示内容是否指示故障诊断码2的故障仍然存在?	转至步骤8	系统正常
7	1. 从仪表板上拔出自动温度控制器(ATC)，但保持线束连接。 2. 测量端子A13和B8之间的电压应为4V。 电压测量值是否小于或等于规定值?	转至步骤8	转至步骤9
8	更换自动温度控制器。 是否完成更换操作?	系统正常	—
9	1. 从自动温度控制器，通过插接器C209、C208、C202和C303至前保险杠线束上的环境气温传感器插接器，测试环境气温传感器导线。 2. 修理导线或插接器端子中的开路或电阻过高故障。 是否发现故障并加以改正?	系统正常	—

4. 故障诊断码3处理程序(表12-2-7)

表12-2-7　故障诊断码3诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	1. 从自动温度控制器(ATC)线束上断开冷却液温度传感器插接器。 2. 检查传感器至插接器导线以及插接器是否出现损坏迹象。 3. 测量冷却液温度传感器插接器端子之间的电阻应为2100~2600Ω。 在20~25℃条件下，导线或插接器上是否有损坏的迹象，或者电阻测量值是否超出规定范围?	转至步骤2	转至步骤3
2	修理损坏的导线或插接器，或更换冷却液温度传感器。 是否发现故障并加以改正?	系统正常	—
3	1. 接通点火开关。 2. 测量自动温度控制器线束上两个冷却液温度传感器插接器端子之间的电压应为4V。 电压测量值是否小于或等于规定值?	转至步骤7	转至步骤4
4	检查冷却液温度传感器插接器端子。 插接器是否有故障?	转至步骤5	转至步骤6
5	必要时，修理插接器端子或更换冷却液温度传感器或自动温度控制器。 是否发现故障并加以改正?	系统正常	—

（续）

步骤	操　作	是	否
6	1. 连接冷却液温度传感器到自动温度控制器线束上。 2. 接通点火开关。 3. 观察温度显示区。 显示屏是否指示故障诊断码 3 的故障仍然存在？	转至步骤 9	系统正常
7	1. 从仪表板上拔出自动温度控制器，但保持线束连接。 2. 测量端子 A13 和 B9 之间的电压应为 4V。 电压测量值是否小于或等于规定值？	转至步骤 9	转至步骤 8
8	1. 测试控制器端子 A13 和 B9 到自动温度控制器线束插接器上冷却液温度传感器插接器端子的导线。 2. 修理导线或插接器端子中的开路或电阻过高故障。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—
9	更换自动温度控制器。 是否完成更换操作？		

5. 故障诊断码 4 处理程序（表 12-2-8）

表 12-2-8　故障诊断码 4 诊断表

步骤	操　作	是	否
1	1. 从混气风门（AMD）电动机上断开仪表板（I/P）线束插接器。 2. 用欧姆表测量混气风门电动机端子 5 和 7 之间的电阻。 电阻值测量是否指示开路或短路故障？	转至步骤 4	转至步骤 2
2	测量混气风门电动机端子 2 和 3 之间的电阻应为 3000Ω。 电阻测量值是否等于规定值？	转至步骤 3	转至步骤 4
3	测量混气风门电动机端子 6 和端子 2 及端子 6 和端子 3 之间的电阻应为 3000Ω。 两个电阻值之和是否约等于端子 2 和 3 之间的电阻测量值？	转至步骤 5	转至步骤 4
4	更换混气风门电动机。 是否完成更换操作？	系统正常	—
5	检查混气风门电动机插接器端子和自动温度控制器线束中导线。 线束插接器或电动机插接器端子或导线是否有故障？	转至步骤 6	转至步骤 7
6	必要时，修理插接器端子或导线，或更换电动机。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—
7	1. 从仪表板上拆卸自动温度控制器。 2. 从自动温度控制器上断开线束插接器。 3. 检查线束插接器和控制器插接器上的插接器端子和线束。 这些插接器或导线是否有故障？	转至步骤 8	转至步骤 9
8	修理插接器端子或导线故障。 是否完成修理？	系统正常	—

（续）

步骤	操　　作	是	否
9	测量控制器插接器和以下混气风门电动机插接器之间的线束是否导通。 ● 控制器端子 A2 至电动机端子 7 ● 控制器端子 A8 至电动机端子 5 ● 控制器端子 B6 至电动机端子 2 ● 控制器端子 B5 至电动机端子 6 ● 控制器端子 B4 至电动机端子 3 阻值是否符合规定？	转至步骤 10	转至步骤 11
10	修理导通性故障。 是否完成修理？	系统正常	—
11	1. 将混气风门电动机连接到自动温度控制器线束上。 2. 将自动温度控制器线束插接器连接到控制器上。 3. 接通点火开关。 4. 使用背面探测，测量电压值应为 4V。 5. 测量搭铁和控制器端子 B5 之间的电压。 电压测量值是否小于或等于规定值？	转至步骤 12	转至步骤 14
12	1. 将温度控制器设定为 18℃。 2. 将电压表连接到搭铁和控制器端子 A8 之间。显示值应约为 12V。 3. 将控制器上的温度设定增加至 32℃。 电压是否等于规定值？	转至步骤 13	转至步骤 15
13	1. 将电压表连接到搭铁和控制器端子 A2 之间。显示值应约为 12V。 2. 将温度设定改为 18℃。 电压是否等于规定值？	转至步骤 20	转至步骤 15
14	1. 检查与控制器端子 B4、B5 和 B6 及混气风门电动机端子 2、6 和 3 相关的线束和插接器端子。 2. 修理发现的故障。 是否完成修理？	系统正常	—
15	检查控制器和混气风门电动机之间的所有导线电路。 导线或插接器是否有故障？	转至步骤 16	转至步骤 17
16	修理自动温度控制器和混气风门电动机之间的导线故障。 是否完成修理？	系统正常	—
17	检查混气风门电动机。 混气风门电动机是否有故障？	转至步骤 18	转至步骤 19
18	更换混气风门电动机。 是否完成更换操作？	系统正常	—
19	更换控制器。 是否完成更换操作？	系统正常	—
20	在改变温度设定后，观察混气风门的操作。 风门是否正常移动？	转至步骤 22	转至步骤 21
21	修理或更换混气风门。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—

（续）

步骤	操　　作	是	否
22	在改变温度设定后，观察混气风门电动机的操作。 电动机操作是否正常？	转至步骤 24	转至步骤 23
23	更换混气风门电动机。 是否完成更换操作？	系统正常	—
24	完成所有连接并测试系统。 是否重新设置了故障诊断码 4？	转至步骤 25	系统正常
25	更换控制器。 是否完成更换操作？	系统正常	—

6. 故障诊断码 5 处理程序（表 12-2-9）

表 12-2-9　故障诊断码 5 诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	1. 从前围板顶部提起阳光传感器。 2. 将自动温度控制器线束固定在阳光传感器插接器下部，使其不会通过前围板顶部的开孔掉下。 3. 从自动温度控制器（ATC）线束上断开阳光传感器插接器。 4. 检查传感器至插接器导线及插接器是否出现损坏迹象。 5. 测量阳光传感器插接器端子之间的电阻应为 0Ω。 导线或插接器是否有损坏迹象，或电阻测量值是否等于规定值？	转至步骤 2	转至步骤 3
2	必要时，修理损坏的导线或插接器，或更换阳光传感器。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—
3	1. 接通点火开关。 2. 测量自动温度控制器线束上两个阳光传感器插接器端子之间的电压应为 4V。 电压测量值是否小于或等于规定值？	转至步骤 7	转至步骤 4
4	检查阳光传感器插接器端子。 插接器是否有故障？	转至步骤 5	转至步骤 6
5	必要时，修理插接器端子或更换阳光传感器或自动温度控制器。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—
6	1. 将阳光传感器重新连接到自动温度控制器线束上。 2. 接通点火开关。 3. 观察温度显示区。 显示屏是否指示故障诊断码 5 的故障仍然存在？	转至步骤 9	系统正常
7	1. 从仪表板上拔出自动温度控制器，但保持线束连接。 2. 通过背面探测插接器，测量端子 A13 和 B10 之间的电压为 4V。 电压测量值是否小于或等于规定值？	转至步骤 9	转至步骤 8
8	1. 测试控制器端子 A13 和 B10 与自动温度控制器器线束插接器上阳光传感器插接器端子之间的导线。 2. 修理导线或插接器端子中的开路或电阻过高故障。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—
9	更换自动温度控制器。 是否完成更换操作？	系统正常	—

7. 故障诊断码 6 处理程序(表 12-2-10)

表 12-2-10　故障诊断码 6 诊断表

步骤	操　作	是	否
1	1. 断开自动温度控制器(ATC)插接器 A 和 B。 2. 断开功率管插接器。 3. 测量从功率管插接器端子 4 到自动温度控制器端子 B1 之间的灰色/黑色(GY/BK)电阻电路。 电阻测量值是否等于规定值?	转至步骤 2	转至步骤 6
2	测量从功率管端子 1 到自动温度控制器端子 B12 之间电路的电阻。 电阻测量值是否等于规定值?	转至步骤 3	转至步骤 6
3	1. 将线束连接到自动温度控制器和功率管上。 2. 接通点火开关。 3. 测量搭铁和自动温度控制器端子 B12 之间的电压。 4. 用手将风扇速度控制器从最低转速(1)切换到最高转速(8),电压应在 4.0 ~ 12V 之间变化。 电压值是否变化正常?	—	转至步骤 5
4	更换自动温度控制器。 是否完成更换操作?	系统正常	—
5	测量从功率管端子 6 到鼓风机电动机端子 2 之间的电路电阻应为 0Ω。 电阻测量值是否等于规定值?	转至步骤 7	转至步骤 6
6	修理或更换电路(紫色)线束。 是否发现故障并加以改正?	系统正常	—
7	检查电动机线束和电源线。 ● 检查鼓风机继电器。 ● 检查熔丝 EF3。 导线、继电器或熔丝是否有故障?	转至步骤 9	转至步骤 8
8	更换功率管。 是否完成更换操作?	系统正常	—
9	必要时,修理或更换线束、继电器或熔丝。 是否发现故障并加以改正?	系统正常	—

8. 故障诊断码 7 处理程序(表 12-2-11)

表 12-2-11　故障诊断码 7 诊断表

步骤	操　作	是	否
1	1. 接通点火开关。 2. 用手将鼓风机转速设在最大位置。 3. 测量自动温度控制器(ATC)端子 A10 和搭铁之间的电压应为 0Ω。 电压测量值是否约等于规定值?	转至步骤 3	转至步骤 2
2	更换自动温度控制器。 是否完成更换操作?	系统正常	—

（续）

步骤	操　　作	是	否
3	1. 检查与最大转速（MAX-HI）继电器相关的线束是否有故障或端子电阻过高。 2. 修理发现的故障。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	转至步骤 4
4	更换最大转速（MAX-HI）继电器。 是否完成更换操作？	系统正常	—

9. 空调系统压缩机故障（表 12-2-12）

表 12-2-12　空调系统压缩机故障诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	1. 拆卸自动温度控制器（ATC） 2. 接通点火开关。 3. 接通空调开关。 4. 测量搭铁和控制器端子 A11 之间的电压应为 11～14V。 电压测量值是否在规定范围内？	对“暖风、通风和空调系统进行初步检查”	转至步骤 2
2	更换自动温度控制器。 是否完成更换操作？	系统正常	—

10. 鼓风机电动机有故障不能工作（表 12-2-13）

表 12-2-13　鼓风机电动机有故障不能工作诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	1. 接通点火开关。 2. 观察控制器屏幕上的温度指示。 数字是否闪烁？	转至步骤 2	转至步骤 3
2	执行“自动空调自诊断功能”。 显示内容是否指示错误代码？	依据相应的故障诊断码进行处理	—
3	检查仪表板熔丝盒中的熔丝 F7。 熔丝是否处于良好状态？	转至步骤 5	转至步骤 4
4	更换熔丝 EF7。 是否完成更换操作？	系统正常	—
5	检查发动机熔丝盒中的熔丝 EF3。 熔丝是否处于良好状态？	转至步骤 7	转至步骤 6
6	更换熔丝 EF3。 是否完成更换操作？	系统正常	—
7	1. 接通点火开关。 2. 测量搭铁和鼓风机继电器端子 87 之间的电压应为 11～14V。 电压测量值是否在规定范围内？	转至步骤 15	转至步骤 8
8	测量搭铁和鼓风机继电器端子 86 之间的电压应为 11～14V。 电压测量值是否在规定范围内？	转至步骤 10	转至步骤 9

（续）

步骤	操　　作	是	否
9	1. 断开点火开关。 2. 检查鼓风机继电器端子 86 和仪表板熔丝盒中熔丝 F7 之间的电路（棕色）。 3. 修理继电器插座或插接器 C203 上的导线或端子故障。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—
10	测量搭铁和鼓风机继电器端子 30 之间的电压应为 11～14V。 电压测量值是否在规定范围内？	转至步骤 12	转至步骤 11
11	1. 断开点火开关。 2. 检查鼓风机继电器端子 30 和发动机熔丝盒中熔丝 EF3 之间的电路。 3. 修理熔丝盒插接器 C105、插接器 C202 或继电器插座上的导线或端子故障。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—
12	1. 断开点火开关。 2. 测量鼓风机继电器端子 85 和搭铁之间的线束是否导通。 电阻计显示的电阻值是否为 0Ω？	转至步骤 14	转至步骤 13
13	修理继电器插接器端子 85、电路、插接器 C201 或搭铁 G201 上的故障。 是否完成修理？	系统正常	—
14	更换鼓风机继电器。 是否完成更换操作？	系统正常	—
15	1. 断开点火开关。 2. 断开鼓风机电动机线束。 3. 接通点火开关。 4. 测量搭铁和鼓风机插接器 1 之间的电压应为 11～14V。 电压测量值是否在规定范围内？	转至步骤 17	转至步骤 16
16	1. 断开点火开关。 2. 检查鼓风机插接器端子 1 和鼓风机继电器端子 87 之间的电路。 3. 修理鼓风机插接器、插接器 C208 或鼓风机继电器插座导线或插接器端子中的故障。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—
17	测量鼓风机电动机插接器端子之间的电阻应为 5Ω。 电阻测量值是否等于规定值？	转至步骤 19	转至步骤 18
18	更换鼓风机电动机。 是否完成更换操作？	系统正常	—
19	测量鼓风机插接器端子 2 与最大转速（Max HI）继电器端子 30 和功率管端子 6 之间的电路电阻应为 0Ω。 电阻测量值是否等于规定值？	转至步骤 21	转至步骤 20
20	修理电路中的故障。 是否完成修理？	系统正常	—

（续）

步骤	操　　作	是	否
21	测量功率管插接器端子 3 至搭铁电路的电阻应为 0Ω。 电阻测量值是否等于规定值？	转至步骤 23	转至步骤 22
22	1. 检查功率管插接器端子 3 和最大转速（Max HI）继电器端子 87 至搭铁 G203 之间的电路（黑色）。 2. 修理搭铁 G203 导线中的故障。 是否发现故障并加以改正？	系统正常	—
23	更换自动温度控制器（ATC）。 是否完成更换操作？	系统正常	—

11. 空气内循环故障（表 12-2-14）

表 12-2-14　空气内循环故障诊断表

步骤	操　　作	数　　值	是	否
1	测量进气电动机端子 4 上的电压应为 11 ~ 14V。 电压测量值是否在规定范围内？	11 ~ 14V	转至步骤 3	转至步骤 2
2	1. 检查插接器和电路导线或端子是否有故障。 2. 修理发现的故障。 是否发现故障并加以改正？	—	系统正常	—
3	1. 用“进气电动机表”测量电动机插接器端子 4 和端子 5 之间的电压。 2. 改变进气设定并观察电压变化。 电压测量值是否符合“进气电动机表”中的规定？	—	转至步骤 4	转至步骤 5
4	更换进气电动机。 是否完成更换操作？	—	系统正常	—
5	1. 用“进气电动机表”测量电动机插接器端子 4 和端子 7 之间的电压。 2. 改变进气设定并观察电压变化。 电压测量值是否符合“进气电动机表”中的规定？	—	转至步骤 6	转至步骤 7
6	1. 检查控制器和功能异常电动机之间的线束和插接器。 2. 修理或更换线束或有故障的端子。 是否发现故障并加以改正？	—	系统正常	—
7	检查控制器插接器。 是否有端子有故障？	—	转至步骤 8	转至步骤 9
8	修理或更换端子。 是否发现故障并加以改正？	—	系统正常	—
9	更换控制器。 是否完成更换操作？	—	系统正常	—

12. 控制端照明/显示不正常（表 12-2-15）

表 12-2-15　控制端照明/显示不正常表

步骤	操　作	是	否
1	检查其他仪表灯。 其他仪表灯是否关闭?	检修“仪表板照明灯”故障	转至步骤 2
2	1. 拆卸控制器。 2. 测量控制器插接器端子 A3 和 A4 之间的电压应为 11 ~ 14V。 电压测量值是否在规定范围内?	转至步骤 4	转至步骤 3
3	修理接头 S204 与控制器插接器端子 A4 之间的线束或接头 S203 与控制器插接器端子 A3 之间的线束。 是否完成修理?	系统正常	—
4	检查照明灯。 是否有 1 个灯泡烧坏?	转至步骤 5	系统正常
5	更换烧坏的照明灯。 是否完成更换操作?	系统正常	—

三、自动暖风、通风和空调系统说明

(1) 控制器　空调(A/C)系统的操作由控制端上的开关控制。安装在控制台上的暖风和通风系统包括如下旋钮和显示:

1) 温度控制按钮

① 按下顶部开关(红箭头朝上),提高进入车内的空气温度。

② 按下底部开关(蓝箭头朝下),降低进入车内的空气温度。

③ 通过电动机操纵混气风门。

④ 改变通过加热器芯的空气和绕过加热器芯的空气的混合气比例。

2) 功能显示屏

显示屏为液晶显示屏,指示选定控制设定的状态。从显示屏左端开始,显示的字段如下:

① 温度设定:指示用温度控制旋钮设定的温度。

② 自动状态:指示系统是在全自动模式还是在手动模式下工作。

③ 除霜器图标:指示全除霜模式的手动选项。

④ 模式:用图标指示,系统在自动档或驾驶员在手动档选择的模式,显示为指示气路的高亮箭头。

⑤ 空调:雪花图标指示空调接通还是关闭。

⑥ 风扇转速:低转速时,通过高亮显示前侧的一个显示段指示风扇转速,高转速时,依次添加额外的显示段,最多可达五个。

3) 八个附加按钮

① 最大除霜:使模式电动机将所有气流导向前风窗玻璃和侧窗出口,达到最大除霜效果。

② 进气:在换气、默认值和循环空气之间切换。显示屏上的气流箭头指示当前工作模式。

③ 全自动开关:自动保持设定温度。在此模式中,全自动温度控制(FATC)系统控制如下模块:

- 混气风门电动机
- 模式风门电动机
- 鼓风机电动机转速
- 进气风门电动机
- 空调开/关

④ 关闭开关:关闭自动空调和风扇控制。

⑤ 模式开关：允许手动选择气流方向。选择结果显示在功能显示屏上。每次按模式开关时，将显示下一功能。

⑥ 空调开关：允许手动选择和控制空调功能。

⑦ 风扇控制开关：允许手动选择五种风扇转速中的一种。

⑧ 除雾器开关：接通后窗和车外后视镜(如果车辆装备了加热后视镜)电动除雾加热器。

(2) 压力传感器 压力传感器切换功能包括高压和低压断流开关与风扇切换开关的功能。压力传感器位于高压侧液态制冷剂管中，在右支柱之后、右支柱与前围板之间。压力传感器的输出进入电子控制模块，电子控制模块根据压力信号控制压缩机的功能。

(3) 节气门全开(WOT)压缩机切断 当节气门全开加速时，节气门位置传感器(TPS)向电子控制模块发送信号，来控制压缩机离合器。

(4) 高转速切断 当发动机转速接近最高转速时，电子控制模块将分离压缩机离合器，直到发动机转速下降。

第十三章

保护装置

第一节 安全带

一、安全带电路

安全带电路图如图 13-1-1 所示。

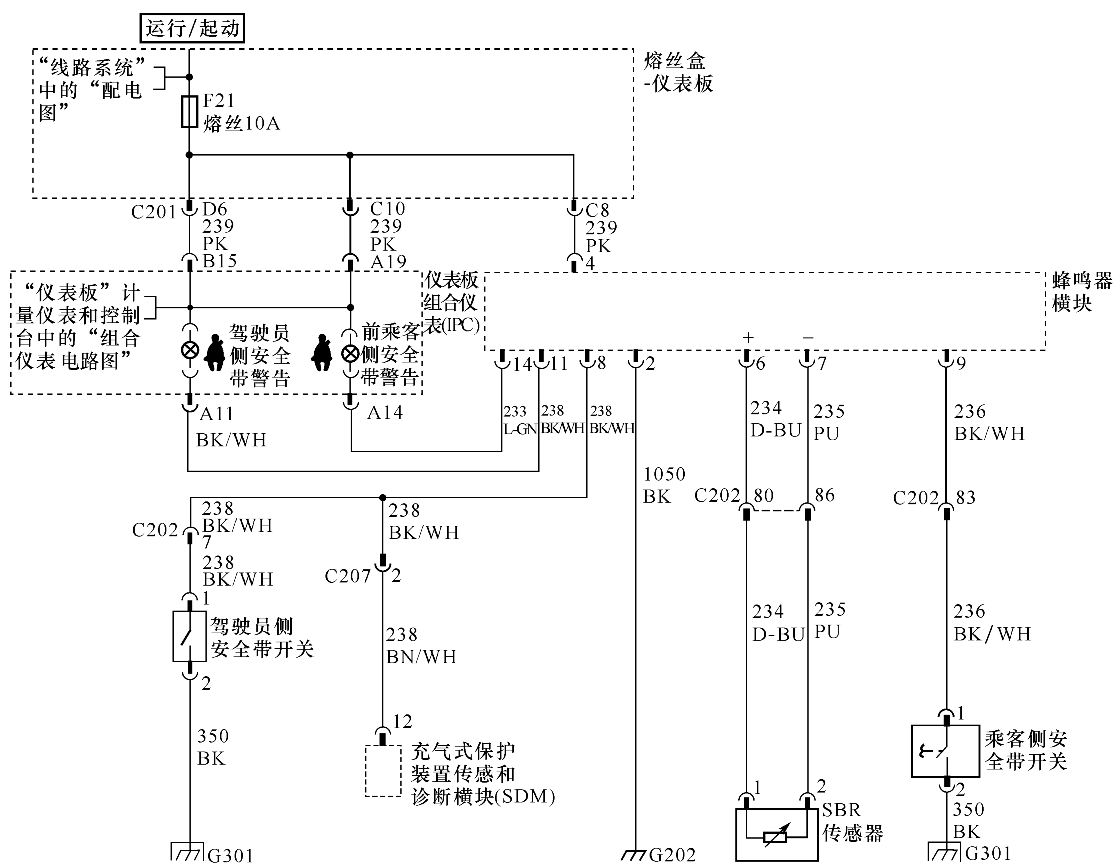


图 13-1-1 安全带电路图

二、诊断信息和程序

1. 安全带收缩器电路故障(表 13-1-1)

表 13-1-1　安全带收缩器电路故障诊断

步骤	操　　作	是	否
1	检查安全带警告灯熔丝 F4。 熔丝 F4 是否断开?	转至步骤 2	转至步骤 3
2	1. 检查是否短路,必要时进行修理。 2. 更换熔丝。 修理是否完成?	系统正常	—
3	1. 接通点火开关。 2. 检查熔丝 F4 上的电压应为 11 ~ 14V。 电压是否在规定范围内?	转至步骤 5	转至步骤 4
4	修理熔丝 F4 的供电电路开路故障。 修理是否完成?	系统正常	—
5	1. 断开位于驾驶员座椅下的安全带开关插接器。 2. 在安全带开关插接器线束侧的端子之间连接一条跨接线。 3. 接通点火开关。 安全带警告灯是否点亮?	转至步骤 6	转至步骤 7
6	更换安全带开关。 修理是否完成?	系统正常	—
7	1. 拆卸仪表组。 2. 检查安全带警告灯灯泡。 灯泡是否正常?	转至步骤 9	转至步骤 8
8	更换警告灯灯泡。 修理是否完成?	系统正常	—
9	修理仪表组端子 A11 和搭铁之间的开路故障。 修理是否完成?	系统正常	—

2. 驾驶员安全带收缩器电路故障(带乘客感知系统,见表 13-1-2)

表 13-1-2　驾驶员安全带收缩器电路故障诊断

步骤	操　　作	是	否
1	检查安全带警告灯熔丝 F4。 熔丝 F4 是否断开?	转至步骤 2	转至步骤 3
2	1. 检查是否短路,必要时进行修理。 2. 更换熔丝。 修理是否完成?	系统正常	—
3	1. 接通点火开关。 2. 检查熔丝 F4 上的电压应为 11 ~ 14V。 电压是否在规定范围内?	转至步骤 5	转至步骤 4

（续）

步骤	操　　作	是	否
4	修理熔丝 F4 的供电电路开路故障。 修理是否完成？	系统正常	—
5	1. 断开位于驾驶员座椅下的安全带开关插接器。 2. 在安全带开关插接器线束侧的端子之间连接一条跨接线。 3. 接通点火开关。 安全带警告灯是否点亮？	转至步骤 6	转至步骤 7
6	更换安全带开关。 修理是否完成？	系统正常	—
7	1. 断开位于驾驶员侧右膝上方仪表板内的蜂鸣器模块插接器。 2. 将蜂鸣器模块插接器的 8、11 号端子之间连接一条跨接线。 3. 接通点火开关。 安全带警告灯是否点亮？	转至步骤 8	转至步骤 9
8	更换蜂鸣器模块。 修理是否完成？	系统正常	—
9	1. 拆卸仪表组。 2. 检查安全带警告灯灯泡。 灯泡是否正常？	转至步骤 11	转至步骤 10
10	更换警告灯灯泡或组合仪表。 修理是否完成？	系统正常	—
11	修理仪表组端子 A11 和搭铁之间的开路故障。 修理是否完成？	系统正常	—

3. 乘客安全带收缩器电路故障（带乘客感知系统，见表 13-1-3）

表 13-1-3　乘客安全带收缩器电路故障（带乘客感知系统）

步骤	操　　作	是	否
1	检查安全带警告熔丝 F4。 熔丝 F4 是否断开？	转至步骤 2	转至步骤 3
2	1. 检查是否短路，必要时进行修理。 2. 更换熔丝。 修理是否完成？	系统正常	—
3	1. 接通点火开关。 2. 检查熔丝 F4 上的电压应为 11～14V。 电压是否在规定范围内？	转至步骤 5	转至步骤 4
4	修理熔丝 F4 的供电电路开路故障。 修理是否完成？	系统正常	—
5	1. 断开位于前排乘客座椅下的安全带开关插接器。 2. 在安全带开关插接器线束侧的端子之间连接一条跨接线。 3. 接通点火开关。 安全带警告灯是否点亮？	转至步骤 6	转至步骤 7

（续）

步骤	操　　作	是	否
6	更换安全带开关。 修理是否完成？	系统正常	—
7	1. 断开位于驾驶员侧右膝上方仪表板内的蜂鸣器模块插接器。 2. 将蜂鸣器模块插接器的 9、14 号端子之间连接一条跨接线。 3. 接通点火开关。 安全带警告灯是否点亮？	转至步骤 8	转至步骤 9
8	更换蜂鸣器模块。 修理是否完成？	系统正常	—
9	1. 拆卸仪表组。 2. 检查安全带警告灯灯泡。 灯泡是否正常？	转至步骤 11	转至步骤 10
10	更换警告灯灯泡或组合仪表。 修理是否完成？	系统正常	—
11	更换乘客感知系统重力传感器（SBR）。 修理是否完成？	系统正常	—

三、说明与操作

1. 操作和功能检测

注意

为避免破坏安全带系统，必须遵守以下注意事项。

① 避免弯曲或破坏搭扣的任何部分。

② 在安装安全带固定螺栓时，先用手拧螺栓以免错扣。

③ 禁止修理收缩器机构或盖板，一旦损坏必须用新的总成更换。

④ 禁止在装饰板内、衬板和高度调节器和/或转环之间安装任何东西，那会阻止安全带的移动。

检测步骤：

1）检查所有安全带固定螺栓和螺钉是否紧固。

2）检查安全带锁扣。锁扣应能轻松上锁和开锁。

3）在将锁板插入锁扣后，用力拉安全带。锁扣不应松开。

4）全部拉出肩带，确定安全带无扭结或撕裂现象。

5）让肩带完全收缩。肩带应容易收缩。

2. 乘客感知系统说明和操作

乘客感知系统在前排乘客座椅上装有重力传感器，当人坐在前排乘客座位上时，重力传感器感受压力输出电信号，如果此时前排乘客座上人员未系安全带，则前排乘客安全带提示灯会亮起，当车辆行驶速度超过 25km/h，提示灯将闪烁。

装配有乘客感知系统的凯越车型，打开点火开关时，如果驾驶员的安全带尚未系牢，安全带报警钟就会鸣响 5 声。当车辆行驶速度超过 25km/h，报警钟会一直鸣响。听到报警钟后，请驾驶员务必在开车前将安全带系牢。

第二节　安 全 气 囊

一、安全气囊系统电路图（图 13-2-1）

图 13-2-1　安全气囊系统电路图

二、诊断信息和程序

1. 故障诊断仪诊断

故障诊断仪可从数据链接插头（DLC）的端子读取串行数据。故障诊断仪用于读取故障诊断码（DTC）和在修理完毕后清除一些故障诊断码。在使用故障诊断仪时，关闭点火开关，将故障诊断仪连接到数据链接插头并接通点火开关。按故障诊断仪手册上的说明操作。

2. 故障诊断码（DTC）列表（表 13-2-1）

表 13-2-1　故障诊断码表

故障诊断码	说　明	备　注
B1015	乘客气囊展开环路电阻过高	
B1016	乘客气囊展开环路电阻过低	
B1018	乘客气囊展开环路对搭铁短路	
B1019	乘客气囊展开环路对电源短路	
B1021	驾驶员气囊展开环路电阻过高	
B1022	驾驶员气囊展开环路电阻过低	
B1024	驾驶员气囊展开环路对搭铁短路	
B1025	驾驶员气囊展开环路对电源短路	
B1031	蓄电池电压过高	
B1032	蓄电池电压过低	
B1042	驾驶员安全带预收紧器电阻过低	暂无该配置
B1043	驾驶员安全带预收紧器对搭铁短路	暂无该配置
B1044	驾驶员安全带预收紧器对电源短路	暂无该配置
B1046	乘客安全带预收紧器电阻过低	暂无该配置
B1047	乘客安全带预收紧器对搭铁短路	暂无该配置
B1048	乘客安全带预收紧器对电源短路	暂无该配置
B1051	正面碰撞气囊充气记录	
B1061	气囊警告灯故障	
B1071	内部传感和诊断模块(SDM)故障	

3. 附加充气保护装置诊断系统检查

诊断任何附加充气保护装置，都必须从附加充气保护装置(SIR)诊断系统检查开始。诊断系统检查借助于故障诊断仪找出故障诊断码。为达到最佳效果，应按如下顺序执行。

1）执行附加充气保护装置诊断系统检查，用故障诊断仪找出故障诊断码。它还可检查气囊指示灯的操作是否正常。

2）按照附加充气保护装置诊断系统检查要求，进行相应的诊断，见表 13-2-2。

3）在修理或诊断程序结束后，重复附加充气保护装置诊断系统检查，确保修理正确，而且没有别的故障。

表 13-2-2　附加充气保护装置诊断系统诊断表

步骤	操　作	是	否
1	1. 接通点火开关。 2. 在点火开关接通时，观察气囊指示灯。指示灯是否闪烁 6 次？	系统正常	转至步骤 2
2	1. 将点火开关拧到 LOCK(锁定)位置并拔出钥匙。 2. 将故障诊断仪连接到数据链接插头(DLC)。按故障诊断仪手册中的说明操作。 3. 故障诊断仪是否显示任何故障诊断码？	对故障诊断码进行处理	转至步骤 3
3	检查车内熔丝盒中的熔丝 F1。 熔丝 F1 是否烧断？	至步骤 4	转至步骤 5

（续）

步骤	操　　作	是	否
4	更换熔丝 F1。	—	—
5	1. 断开插接器 C207。 2. 检查熔丝 F1 和插接器 C207 端子 1 之间是否短路。 3. 导线是否短路？	修理导线	转至步骤 6
6	1. 从传感和诊断模块断开插接器。检查传感和诊断模块插接器端子 5 与插接器 C207 端子 1 之间是否短路。 2. 导线是否短路？	更换气囊导线	转至步骤 7
7	1. 检查数据链接插头端子 13、5 是否对搭铁 G202 短路。 2. 导线是否短路？	修理导线	转至步骤 8
8	1. 确认点火开关接通。 2. 检查点烟器插座上的电压。 电压是否在 11 ~ 14V 内？	转至步骤 10	—
9	修理点烟器插座导线。	—	—
10	1. 检查插接器 C207 上的端子 4 与数据链接插头端子 13 之间的环路是否短路或开路。 2. 导线是否开路或短路？	转至步骤 11	转至步骤 12
11	修理导线。	—	—
12	1. 检查插接器 C207 上的端子 4 与传感和诊断模块导线插接器端子 9 之间是否短路或开路。 2. 导线是否开路或短路？	更换气囊导线	更换传感和诊断模块（SDM）

第十四章

车 身 电 气

第一节 音响娱乐系统

一、电路图

1. 音响系统(带导航及后视摄像功能)**电路**(图 14-1-1)

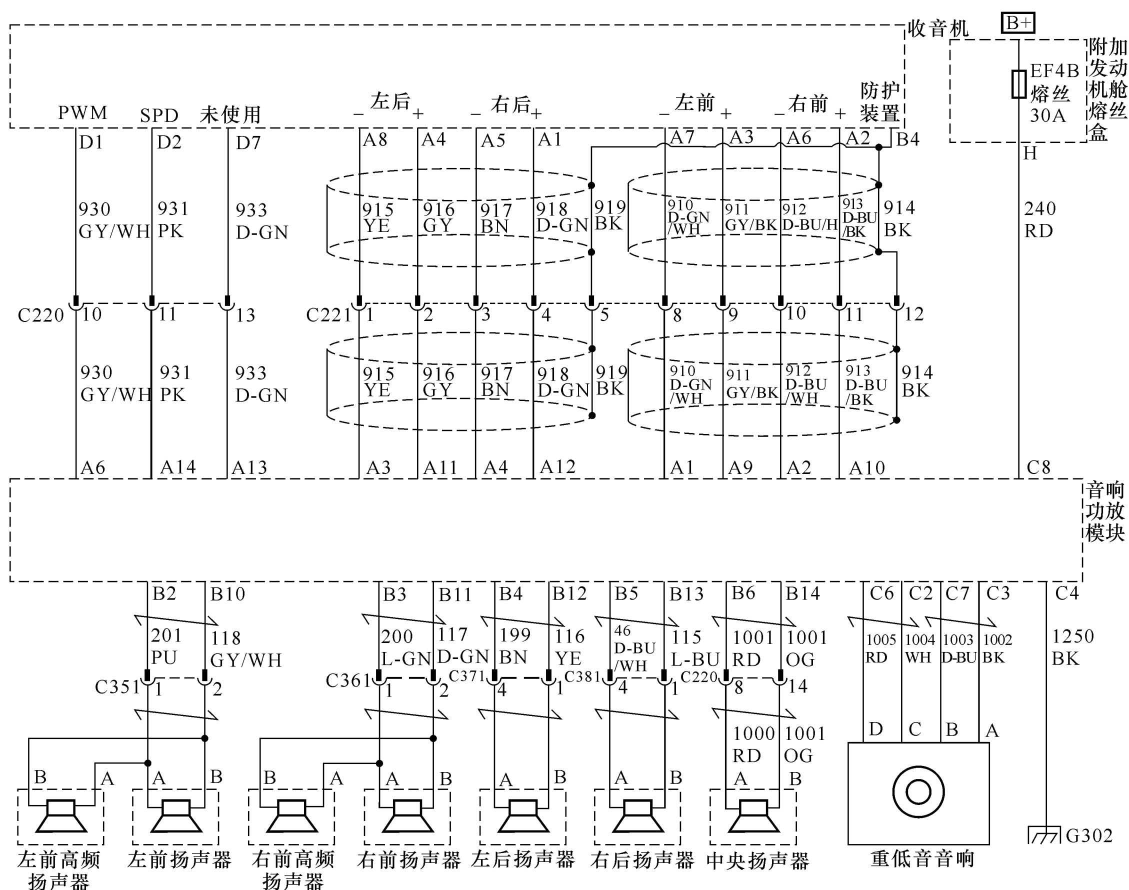


图 14-1-1 音响系统电路 01

2. 音响系统电路(音响功放)(图 14-1-2)

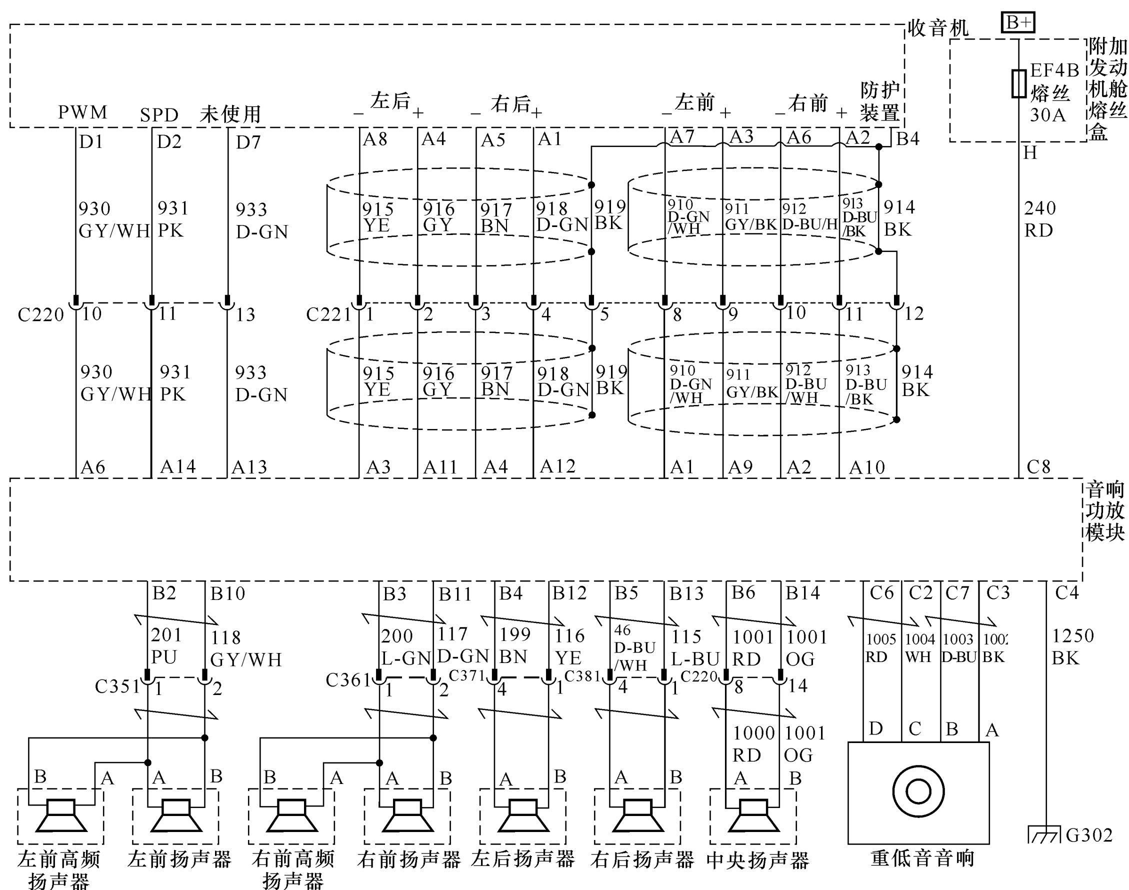


图 14-1-2　音响系统电路 02

二、诊断信息和程序

1. 立体声盒式磁带调幅/调频收音机

1）CD 播放机不工作，调幅/调频功能正常，其诊断见表 14-1-1。

表 14-1-1　CD 播放机不工作诊断表

步　　骤	操　　作	是	否
1	用优质 CD，确定 CD 播放机是性能差还是不工作。 CD 播放机功能是否正常？	系统正常	转至步骤 2
2	检查 CD 播放机，查看磁带门后是否卡塞。 是否发现卡塞物？	转至步骤 3	转至步骤 5
3	查看卡塞物能否清除。 能否清除卡塞物？	转至步骤 4	转至步骤 5
4	清除卡塞物。 修理是否完成？	系统正常	—
5	更换 CD 播放机。 修理是否完成？	系统正常	—

2）盒式磁带调幅/调频收音机不工作的诊断见表 14-1-2。

表 14-1-2　盒式磁带调幅/调频收音机不工作诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	检查熔丝 F23 和 F17。 熔丝 F23 和 F17 是否烧断？	转至步骤 2	转至步骤 3
2	1. 检查是否短路，必要时进行修理。 2. 更换烧断的熔丝。 修理是否完成？	系统正常	—
3	1. 用电压表测试熔丝 F23 上是否有蓄电池电压。 2. 接通点火开关并测试熔丝 F17 上是否有蓄电池电压。 熔丝 F23 和 F17 上的蓄电池电压是否符合规定值？	转至步骤 5	转至步骤 4
4	修理熔丝电源回路。 修理是否完成？	系统正常	—
5	1. 拆卸盒式磁带收音机。 2. 接通点火开关。 3. 用电压表测量音响系统插接器端子 2 上是否有蓄电池电压。 两个端子上的蓄电池电压是否符合规定值？	转至步骤 7	转至步骤 6
6	修理音响系统插接器和熔丝之间的开路故障。 修理是否完成？	系统正常	—
7	用电阻计测试音响系统端子 20 上的电阻。 电阻是否约为 0Ω？	转至步骤 9	转至步骤 8
8	修理音响系统插接器和搭铁 G204 之间的搭铁开路故障。 修理是否完成？	系统正常	—
9	更换盒式磁带收音机。 修理是否完成？	系统正常	—

3）调频不工作，调幅和磁带功能正常的诊断见表 14-1-3。

表 14-1-3　调频不工作诊断表

步　　骤	操　　作	是	否
1	1. 拔出天线电缆。 2. 将测试天线连接到天线电缆上。 3. 检查调频信号接收效果。 调频收音机是否工作正常？	转至步骤 2	转至步骤 3
2	更换天线。 修理是否完成？	系统正常	—
3	1. 从仪表板上拆下盒式磁带收音机。 2. 从音响系统中拔出天线电缆。 3. 将测试电缆插入音响系统。 4. 检查调频信号接收效果。 调频收音机是否工作正常？	转至步骤 4	转至步骤 5
4	更换音响系统和天线之间的天线电缆。 修理是否完成？	系统正常	—
5	更换盒式磁带收音机。 修理是否完成？	系统正常	—

2. 扬声器

1）前扬声器失真(或不工作)，音响系统其余部分正常的诊断见表 14-1-4。

表 14-1-4　前扬声器诊断表

步　骤	操　作	是	否
1	1. 接通点火开关并打开收音机。 2. 用衰减器和均衡器控制钮，对所有信号源(调幅、调频、磁带和 CD)检查前扬声器是否失真或不工作。 前扬声器是否失真?	转至步骤 2	转至步骤 4
2	检查扬声器和车门部位是否损坏、颤动或振动。 是否有零件松动并导致扬声器失真?	转至步骤 3	转至步骤 4
3	完成必要的修理以紧固导致失真的部件。 修理是否完成?	系统正常	—
4	1. 拆卸前扬声器并断开扬声器插接器。 2. 用电阻计测试扬声器导线是否对搭铁短路。 电阻计显示的电阻值是否符合规定?	转至步骤 6	转至步骤 5
5	修理前扬声器插接器和收音机插接器之间的短路故障。 修理是否完成?	系统正常	—
6	将产生失真的扬声器替换成已知为完好的扬声器。 失真是否消除?	转至步骤 7	转至步骤 8
7	更换扬声器。 修理是否完成?	系统正常	—
8	更换盒式磁带收音机。 修理是否完成?	系统正常	—

2）后扬声器失真(或不工作)，音响系统其余部分正常的诊断见表 14-1-5。

表 14-1-5　后扬声器故障诊断表

步　骤	操　作	是	否
1	1. 接通点火开关并打开收音机。 2. 用衰减器和均衡器控制钮，对所有信号源(调幅、调频、磁带和 CD)检查后扬声器是否失真或不工作。 后扬声器是否失真?	转至步骤 2	转至步骤 4
2	检查扬声器和行李箱部位是否损坏、颤动或振动。 是否有零件松动并导致扬声器失真?	转至步骤 3	转至步骤 4
3	完成必要的修理以紧固导致失真的部件。 修理是否完成?	系统正常	—
4	1. 断开后扬声器。 2. 用电阻计测试扬声器导线是否对搭铁短路。 电阻计显示的电阻值是否符合规定?	转至步骤 6	转至步骤 5
5	修理后扬声器插接器和收音机插接器之间的短路故障。 修理是否完成?	系统正常	—
6	将产生失真的扬声器替换成已知完好的扬声器。 失真是否消除?	转至步骤 7	转至步骤 8

（续）

步　　骤	操　　作	是	否
7	更换扬声器。 修理是否完成？	系统正常	—
8	更换音响系统。 修理是否完成？	系统正常	—

三、说明与操作

1. 立体声盒式磁带调幅/调频收音机

音响系统分三种。标准和豪华车型配置具有电子磁带弹出功能的立体声数字逻辑盒式磁带调幅/调频收音机。这两种车型具有无线电数据系统，能够在收听到的无线电数据系统电台中选择最佳的电台。行李箱上还安装了 CD 换盘器。

2. 音响安全系统

每当音响系统电路与蓄电池断开时，音响安全系统激活。此时，必须输入四位安全码，音响系统才能恢复功能。安全码印在车辆中的一个卡片上(位于杂物箱中)。必须按步骤输入安全码，才能解开音响安全系统：

1）将音响安全系统与蓄电池连接后，显示屏上将闪烁“CODE”。

2）用预设按钮 1 至 8，输入正确的安全码。

3）例如，如果安全码为“1234”：

① 按预设按钮 1，显示为“1---”。

② 按预设按钮 2，显示变为“12--”。

③ 按预设按钮 3，显示变为“123-”。

④ 按预设按钮 4，显示变为“1234”并闪烁三次。

4）音响系统恢复正常，并进入收音机模式。

如果输入的安全码不正确，将在“CODE”后显示“Err”，并发出几声蜂鸣音。如果遇到这种情况，从步骤 2) 开始重新输入安全码。

3. 磁带播放机和磁带的维护

磁头和主导轮是磁带播放机必须清洗的两个零件。磁带播放机应每工作 100h 清洗一次。用浸入擦拭酒精的棉球清洗磁头和主导轮或按照说明书清洗磁带播放机。禁止用磁性工具接触磁头。如果磁头被磁化，会损坏播放机中播放的磁带。

◆◆ 第二节　遥 控 门 锁 ◆◆

一、发动机遥控起动系统

发动机遥控起动系统电路图如图 14-2-1 所示。

二、诊断信息和程序

1. 诊断系统检查表(表 14-2-1)

表 14-2-1　诊断系统检查表

步　　骤	操　　作	是	否
1	安装故障诊断仪 故障诊断仪是否已供电？	转至步骤 2	排除数据链接通信故障

（续）

步　骤	操　作	是	否
2	1. 在发动机熄火状态下，接通点火开关。 2. 尝试使用遥控门锁接收器(RCDLR)建立通信。 故障诊断仪是否与遥控门锁接收器(RCDLR)建立通信？	转至步骤3	排除数据链接通信故障
3	在故障诊断仪上选择发动机控制模块(ECM)显示故障诊断码功能。 故障诊断仪是否显示任何故障诊断码？	根据故障码进行诊断	根据故障症状进行检修

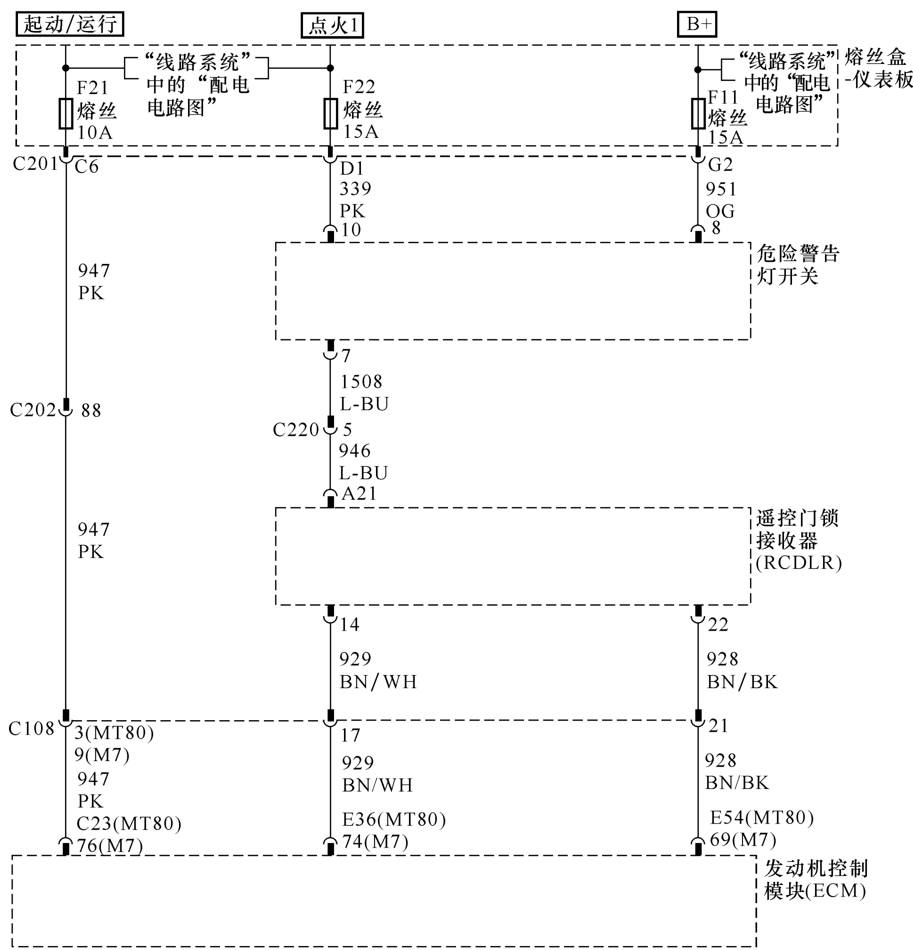


图 14-2-1　发动机遥控起动系统电路图

2. 故障诊断仪数据表(表 14-2-2)

表 14-2-2　故障诊断仪数据表

故障诊断仪参数	数据表	所显示的单元	典型数据值
工况：钥匙打开，发动机熄火			
“Last FOB Used(最后一次所用的发射器)”	发射器信息	None(无)，1，2，3，4或5	变值

（续）

故障诊断仪参数	数据表	所显示的单元	典型数据值
“Last Key Pressed On FOB(发射器上最后一次按过的按键)”	发射器信息	“No Key Press(未曾按键)”， “Unlock(开锁)”，“Lock(关锁)”， “Low Batt(蓄电池低电压)”， “Trunk(行李箱)”，“Valet(衣物架)”， “Panic(紧急)”	“No Key Press(未曾按键)”
“Last Alarm Cause(最后一次警报的原因)”	安全数据	“Ultrasonic(超声波故障)”， “Ultrasonic Sen(超声波传感器)”，“Ignition(点火开关)”， “Trunk(行李箱)”，“Hood(发动机罩)”， “Door(车门)”，“None(无)”	无
“2nd to Last Alarm Cause(倒数第二次警报的原因)”	安全数据	“Ultrasonic(超声波故障)”， “Ultrasonic Sen(超声波传感器)”，“Ignition(点火开关)”， “Trunk(行李箱)”，“Hood(发动机罩)”， “Door(车门)”，“None(无)”	“None(无)”
“3rd to Last Alarm Cause(倒数第三次警报的原因)”	安全数据	“Ultrasonic(超声波故障)”， “Ultrasonic Sen(超声波传感器)”，“Ignition(点火开关)”， “Trunk(行李箱)”，“Hood(发动机罩)”， “Door(车门)”，“None(无)”	“None(无)”
“4th to Last Alarm Cause(倒数第四次警报的原因)”	安全数据	“Ultrasonic(超声波故障)”， “Ultrasonic Sen(超声波传感器)”，“Ignition(点火开关)”， “Trunk(行李箱)”，“Hood(发动机罩)”， “Door(车门)”，“None(无)”	“None(无)”
倒数第五次至最早警报的原因	安全数据	“Ultrasonic(超声波故障)”， “Ultrasonic Sen(超声波传感器)”，“Ignition(点火开关)”， “Trunk(行李箱)”，“Hood(发动机罩)”， “Door(车门)”，“None(无)”	“None(无)”

3. 遥控门锁不能进行编程(表 14-2-3)

表 14-2-3 遥控门锁不能进行编程

步骤	操 作	是	否
1	是否执行“诊断系统检查－遥控门锁”?	转至步骤 2	执行“遥控门锁检查”
2	依次按下发射器上的每个按钮。 系统操作是否正常?	检查“线路系统”	转至步骤 3
3	使用车内的控制按钮对门锁进行关锁和开锁操作。 门锁工作是否正确?	转至步骤 4	排除“车门”的故障。

（续）

步骤	操　　作	是	否
4	重要注意事项：检查遥控门锁发射器对于车辆遥控系统是否是合适的型号。型号不合适的发射器可能会通过测试，但是不能够启动车辆遥控系统。 1. 打开 J 43241。 2. 将发射器放置在 J 43241 的测试衬垫上。 3. 依次按下发射器上的每个按钮。 每个按钮按下后，是否有声音响应并且 J 43241 上的绿灯是否点亮。	转至步骤 9	转至步骤 5
5	发射器上任何按钮按下时是否有声音响应并点亮绿灯？	转至步骤 8	转至步骤 6
6	更换发射器电池。 是否完成更换操作？	转至步骤 7	系统正常
7	1. 打开 J 43241。 2. 将发射器放置在 J 43241 的测试衬垫上。 3. 依次按下发射器上的每个按钮。 每个按钮按下后，是否有声音响应并且 J 43241 上的绿灯是否点亮？	转至步骤 9	转至步骤 8
8	更换发射器。 是否完成更换操作？	转至步骤 10	系统正常
9	在车辆许可的范围内操作发射器。 所有的遥控功能启动（RFA）工作是否正常？	转至步骤 12	转至步骤 10
10	执行编程程序。 门锁是否先关锁然后又开锁？	转至步骤 12	转至步骤 11
11	注意：当更换遥控门锁接收器（RCDLR），执行编程过程。 更换遥控门锁接收器（RCDLR）。 是否完成更换操作？	转至步骤 12	系统正常
12	操作系统，检查维修结果。 故障是否已排除？	系统正常	转至步骤 3

4. 发射器编程

注意

欲让遥控门锁接收器（RCDLR）识别发射器必须在单个的编程序列中进行编程。如果系统处于程序模式中，在其接收到第一个发射器的编程信号后，将清除所有先前编过程的发射器。最多可以对 4 个发射器进行编程。不要在正处于遥控门锁编程模式的其他车辆附近操作发射器或者对发射器编程。这样可避免发射器对不正确的车辆进行编程。

1）打开点火开关，关闭发动机。

2）安装故障诊断仪。

3）从“BODY（车身）”菜单选择“PROGRAMMING KEY FOBS（编程钥匙控件）”。

4）根据故障诊断仪的说明对每个钥匙进行编程，直到所有钥匙都被编程。

5）将点火开关拧至“LOCK（锁止）”位置，断开 Tech 2 并测试所有的钥匙。

6）如果钥匙不能工作，执行“遥控门锁”故障处理。

三、遥控门锁系统说明和操作

当按下发射器上的按钮时，发射器发送信号到遥控门锁接收器（RCDLR）。遥控门锁接收器（RCDLR）执行适当的功能：

1. 给所有车门开锁的操作

如果车门锁止，暂时按下 UNLOCK（开锁）按钮，执行下列功能：

① 给所有车门开锁。

② 转向信号灯闪烁两次。

③ 解除防盗系统。

2. 所有车门关锁

如果车门开锁，即刻按下 LOCK（关锁）按钮，执行下列功能：

① 所有车门关锁。

② 转向信号灯闪烁一次。

③“唧唧”的警报声。

④ 启动防盗系统。

3. 自动关锁（安全锁）

如果在控制模块/接收器处于启用状态时，用遥控发射器打开车门，则车门将在 30s 后自动重新关锁，除非发生如下任一事件：

① 有人打开车门。

② 接通点火开关。

③ 行李箱盖打开。

④ 发动机罩打开。

4. 行李箱盖释放

按下“TRUNK（行李箱）”按钮 1s，打开行李箱。

5. 滚动代码

滚动代码技术防止任何人记录从发射器发出的信息并使用该信息进入车辆。滚动代码代表了遥控门锁发送和接收信号的方式。发射器每次按不同的顺序发射信号。发射器和遥控门锁接收器（RCDLR）的次序是同步的。如果编程的发射器发出的信号同遥控门锁接收器（RCDLR）期望的顺序不一致，那么发射器不同步。上述情况通常发生在发射器按钮按下了 255 次以后，超出了车辆的范围时。

6. 远程起动功能

要使用本功能，需要在发动机未起动、行李箱关闭、钥匙拔出、所有门上锁的情况下，按一下遥控钥匙上的上锁键，进入防盗模式，在进入防盗模式后的 5s 内快速按下遥控起动键，并持续 2s，此时，转向灯闪烁 3 下，表示启动成功，进入 10min 远程起动模式。如果按上锁键使得汽车进入防盗模式后的 5s 内持续按遥控起动键 2s，在接下来的 20s 内如果转向灯不闪烁，表示遥控起动没有成功。

在成功遥控起动以后，按一下遥控起动键，则车自动熄火。如果不做任何操作，超过 10min，发动机将自动熄火。如果用发射机或钥匙进入车内，只要点火开关不打开，则遥控起动模式不会被终止。

在成功起动以后，若再执行远程起动动作，则车内将遥控起动模式延时 10min，但只能延时一次。在点火开关打开前，只能成功遥控起动两次，或者遥控起动失败两次，则不能再进行遥控起动的操作；如果需要再遥控起动，则需要将点火开关打开一次后方可进行相应的遥控起动操作。在成功遥控起动以后，如果车辆处于防盗警戒模式，则触发防盗后车辆的遥控起动模式立即被终止，也就是说车辆立即停止运转。如果将危险警告灯开关打开或发动机舱盖开关打开则发动机将自动熄火。在成功遥控起动以后，发射机按键可以正常操作并可以实现相对应的功能。

7. 空调使用

若是自动空调，在车辆遥控启动后，空调会自动恢复至设置的状态；若是手动空调，需要手动设置为相应的开启状态；下次车辆遥控起动时，空调方可工作。

8. 发动机遥控起动条件

1）车辆四门及发动机舱盖和行李箱遥

控处于关闭状态。车辆必须处于停车档位。

2）发动机控制模块没有故障码，发动机机油压力正常，空调压力正常。

3）在一个点火循环内，只运行遥控起动两次；或由于没有满足起动条件，进行了两次遥控起动操作，车辆没有遥控起动后，不再进行遥控起动。

9. 发动机停止运行条件

1）收到钥匙发射的停止信号。

2）在发动机遥控起动运行时，在破坏车辆警戒模式时，非法打开车门，触发防盗警戒模式。

3）在发动机遥控起动运行时，打开发动机舱盖，发动机将停止运行。

4）在发动机遥控起动运行时，按下危险报警灯开关打开或发动机舱盖开关打开则发动机将自动熄火。

5）在发动机遥控起动运行时，若档位脱离停车档位，则停止。

6）发动机遥控起动运行后，若机油压力低，则停止运行。

7）发动机遥控起动运行后；若发动机控制模块监测到发动机状态不适合遥控起动运行或有 DTC 出现，为保护发动机，则停止运行。

8）发动机遥控起动时间结束。一次遥控起动，只允许运行 10min；两次连续遥控起动运行最长不超过 20min。

9）在天气温度过低时，发动机起动时间过长，为保护和维护发动机的寿命，遥控起动功能有可能无法实现，需要用钥匙进行正常车辆起动。

第三节　防 盗 系 统

一、防盗系统电路

防盗系统电路图如图 14-3-1 所示。

二、诊断信息和程序

1. 安全防盗系统（CTD）警报模式一直打开的诊断（表 14-3-1）

表 14-3-1　警报模式一直打开诊断表

步骤	操　作	是	否
1	是否执行了“防盗诊断系统检查”？	转至步骤 2	进行“防盗诊断系统检查”
2	断开遥控门锁接收器（RCDLR）。 警报是否关闭？	转至步骤 5	转至步骤 3
3	1. 断开防盗警报。 2. 测试警报器是否搭铁。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤 8	转至步骤 4
4	测试防盗警报是否接触不良。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤 8	转至步骤 7
5	检查遥控门锁接收器是否接触不良。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤 8	转至步骤 6
6	是否完成更换操作？	转至步骤 8	—
7	更换防盗警报。 是否完成更换操作？	转至步骤 8	—
8	运行系统，确认修理结果。 故障是否已排除？	系统正常	转至步骤 2

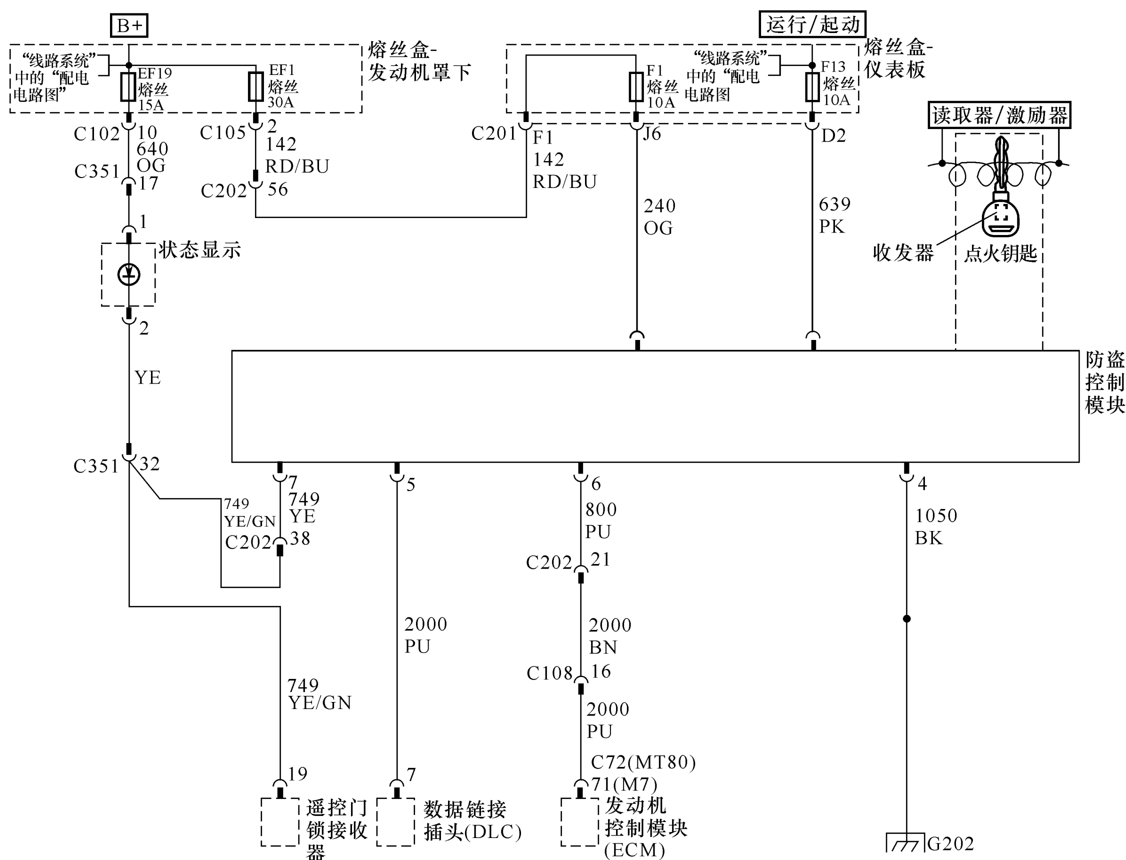


图 14-3-1 防盗系统电路图

2. 安全防盗系统(CTD)警报模式不能工作的诊断(表 14-3-2)。

表 14-3-2 警报模式不能工作诊断表

步骤	操作	是	否
1	是否执行了"防盗诊断系统检查"?	转至步骤 2	进行防盗系统检查
2	1. 打开驾驶员侧和乘客侧车窗。 2. 从点火开关中拔出钥匙。 3. 关闭所有车门、行李箱和发动机罩。 4. 用遥控器锁闭车门。 安全防盗系统是否启用?	转至步骤 3	转至步骤 4
3	系统保持启用时，用钥匙打开车门。 安全防盗系统是否解除?	间歇性故障	执行安全防盗系统不能解除检查
4	1. 将顶灯转至中央位置(车门)。 2. 用遥控器打开车门。 3. 观察门控灯。 4. 打开并关闭各车门。 所有门的门控灯是否均点亮?	转至步骤 5	对门控灯进行检修
5	从点火开关中拔出钥匙。 钥匙未拔提醒蜂鸣器是否发出声音?	转至步骤 7	转至步骤 6

（续）

步骤	操　　作	是	否
6	1. 断开发动机罩开关。 2. 在发动机罩开关端子上跨接一条带3A熔丝的跨接线。 3. 试启用安全防盗系统。 安全防盗系统是否启用？	转至步骤10	转至步骤7
7	测试发动机罩开关信号电路是否开路或高电阻。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤14	转至步骤8
8	检查遥控门锁接收器是否接触不良。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤14	转至步骤12
9	测试钥匙未拔提醒电路是否对搭铁短路。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤14	转至步骤11
10	检查发动机罩开关是否接触不良。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤14	转至步骤13
11	更换点火开关。 是否完成更换操作？	转至步骤14	—
12	是否完成更换操作？	转至步骤14	—
13	更换发动机罩开关。 是否完成更换操作？	转至步骤14	
14	运行系统，检查修理结果。 故障是否已排除？	系统正常	转至步骤2

3. 插入钥匙时安全防盗系统不能解除的诊断（表14-3-3）

表14-3-3　插入钥匙时安全防盗系统不能解除诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	是否执行了“防盗诊断系统检查”？	转至步骤2	进行防盗系统诊断检查
2	1. 断开遥控门锁接收器。 2. 将测试灯连接至B+，探测遥控门锁接收器处有故障不能工作的锁紧开关电路。 测试灯是否点亮？	转至步骤6	转至步骤3
3	保持测试灯连接，用钥匙打开有故障不能工作的锁紧开关。 测试灯是否点亮？	转至步骤8	转至步骤4
4	1. 断开有故障不能工作的锁紧开关插接器。 2. 测试锁紧开关搭铁电路是否开路。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤11	转至步骤5
5	测试门锁锁紧开关信号电路是否开路。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤11	转至步骤7
6	测试有故障不能工作的锁紧开关电路是否对搭铁短路。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤11	转至步骤7
7	测试有故障不能工作的门锁锁紧开关是否接触不良。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤11	转至步骤9

（续）

步骤	操　　作	是	否
8	检查遥控门锁接收器是否接触不良。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤 11	转至步骤 10
9	更换有故障不能工作的锁紧开关。 是否完成更换操作？	转至步骤 11	—
10	执行防盗编程程序。 是否完成更换操作？	转至步骤 11	—
11	运行系统，确认修理结果。 故障是否已排除？	系统正常	转至步骤 2

4. 安全指示灯始终点亮或闪烁的诊断（表 14-3-4）

表 14-3-4　安全指示灯始终点亮或闪烁诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	是否执行了“防盗诊断系统检查”？	转至步骤 2	执行防盗系统检查
2	1. 断开点火开关。 2. 断开遥控门锁接收器（RCDLR）。 3. 在发动机熄火状态下，接通点火开关。 安全指示灯是否点亮？	转至步骤 3	转至步骤 4
3	修理安全指示灯控制电路对搭铁短路故障。 是否完成修理？	转至步骤 5	—
4	是否完成更换操作？	转至步骤 5	—
5	运行系统，检查修理结果。 故障是否已排除？	系统正常	转至步骤 2

5. 安全指示灯有故障不能工作的诊断（表 14-3-5）

表 14-3-5　安全指示灯有故障不能工作诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	是否执行了“防盗诊断系统检查”？	转至步骤 2	执行防盗系统检查
2	1. 断开点火开关。 2. 断开遥控门锁接收器（RCDLR）。 3. 在安全指示灯控制电路和搭铁之间连接一根带 3A 熔丝的跨接线。 4. 在发动机熄火状态下，接通点火开关。 安全指示灯是否点亮？	转至步骤 5	转至步骤 3
3	检查安全指示灯控制电路是否开路或高电阻。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤 7	转至步骤 4
4	更换安全指示灯。 是否完成更换操作？	转至步骤 7	—
5	检查遥控门锁接收器是否接触不良。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤 7	转至步骤 6

（续）

步骤	操　　作	是	否
6	是否完成更换操作？	转至步骤 7	—
7	运行系统，检查修理结果。 故障是否已排除？	系统正常	转至步骤 2

6. 防盗警报有故障不能工作的诊断（表 14-3-6）

表 14-3-6　防盗警报有故障不能工作诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	是否执行了“防盗诊断系统检查”？	转至步骤 2	进行防盗诊断系统检查
2	1. 打开驾驶员侧和乘客侧车窗。 2. 从点火开关中拔出钥匙。 3. 关闭所有车门、行李箱和发动机罩。 4. 用发射器锁闭车门。 转向信号是否闪烁确认安全防盗系统启用？	转至步骤 3	执行安全防盗系统警报模式不能工作检查
3	1. 断开防盗警报。 2. 在警报电池电路和搭铁之间连接测试灯。 测试灯是否点亮？	转至步骤 4	转至步骤 5
4	1. 在警报电路上跨接测试灯。 2. 打开驾驶员侧和乘客侧车窗。 3. 从点火开关中拔出钥匙。 4. 关闭所有车门、行李箱和发动机罩。 5. 用发射器锁闭车门。 6. 打开发动机罩。 测试灯是否点亮？	转至步骤 7	转至步骤 6
5	1. 测试防盗警报系统蓄电池供电电路是否开路或者对搭铁短路。 2. 必要时更换熔丝。 是否完成修理？	转至步骤 11	—
6	测试防盗警报系统搭铁供电电路是否开路。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤 11	转至步骤 8
7	测试防盗警报是否接触不良。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤 11	转至步骤 9
8	检查遥控门锁接收器是否接触不良。 是否发现故障条件并加以改正？	转至步骤 11	转至步骤 10
9	是否完成更换操作？	转至步骤 11	—
10	更换防盗警报。 是否完成更换操作？	转至步骤 11	—
11	运行系统，检查修理结果。 故障是否已排除？	系统正常	转至步骤 2

7. 钥匙状态错误

在发出“FIRST KEY CODING(编码第一把钥匙)”和“KEY ADD(添加钥匙)”指令后，故障诊断仪上将显示如下“KEY STATUS(钥匙状态)”信息：

1）IGNITION OFF STATUS（点火开关断开状态)，该信息告知技术人员在钥匙编码过程中，点火开关处于断开状态。在钥匙编码过程中接通点火开关，但不要起动发动机。

2）KEY IS OCCUPIED（没有空钥匙)，只能编码 5 把钥匙。如果需要新钥匙，必须删除原来的钥匙代码。

3）ALREADY AUTHORIZED（已经授权）正在试图编码已经授权的钥匙。

4）ERROR NO. A3，A4，A5（错误号 A3、A4、A5)，点火钥匙中的收发器与检测线圈之间没有通信。按如下步骤诊断故障：

① 试用另一把钥匙。如果另一把钥匙没问题，则原配钥匙有故障。

② 如果试用另一把钥匙时出现相同的错误信息，则更换检测线圈。

5）INVALID KEY（无效钥匙)。

6）阻断器控制单元和钥匙收发器之间的通信未确认钥匙有效。按如下步骤诊断故障：

① 编码钥匙。

② 如果编码钥匙后接收到相同的信息，则检查检测线圈的连接。

③ 如果检测线圈正常，更换阻断器。

7）点火钥匙收发器、检测线圈或阻断器可能有故障。按如下步骤诊断故障：

① 试用另一把钥匙。如果另一把钥匙没问题，则原配钥匙有故障。

② 如果试用另一把钥匙出现相同的错误信息，则检查检测线圈的连接。

③ 如果检测线圈连接正常，断开检测线圈并用电阻计检查检测线圈是否开路。

④ 如果检测线圈未开路，更换阻断器控制单元。

8. 防盗系统部件编程

1）接通点火开关。

2）安装故障诊断仪。

3）从“BODY(车身)”菜单中选择“IMMOBILIZER PROGRAMMING FUNCTION(阻断器编程功能)”。

4）根据故障诊断仪的说明对每个钥匙进行编程，直到所有钥匙都被编程。

5）按照故障诊断仪的指示执行点火循环 3 次。

6）将点火开关转至“LOCK(锁止)”位置，断开故障诊断仪并测试所有钥匙。

7）如果任何钥匙不能工作，重新对所有钥匙执行该程序。

8）如果任何钥匙不能接受编程，用新钥匙更换并重新对所有钥匙执行该程序。

◆◆ 第四节 巡航控制系统 ◆◆

一、巡航控制系统电路

巡航控制系统电路图如图 14-4-1 所示。

二、巡航控制系统不工作/功能失效

巡航控制系统不工作/功能失效诊断程序见表 14-4-1。

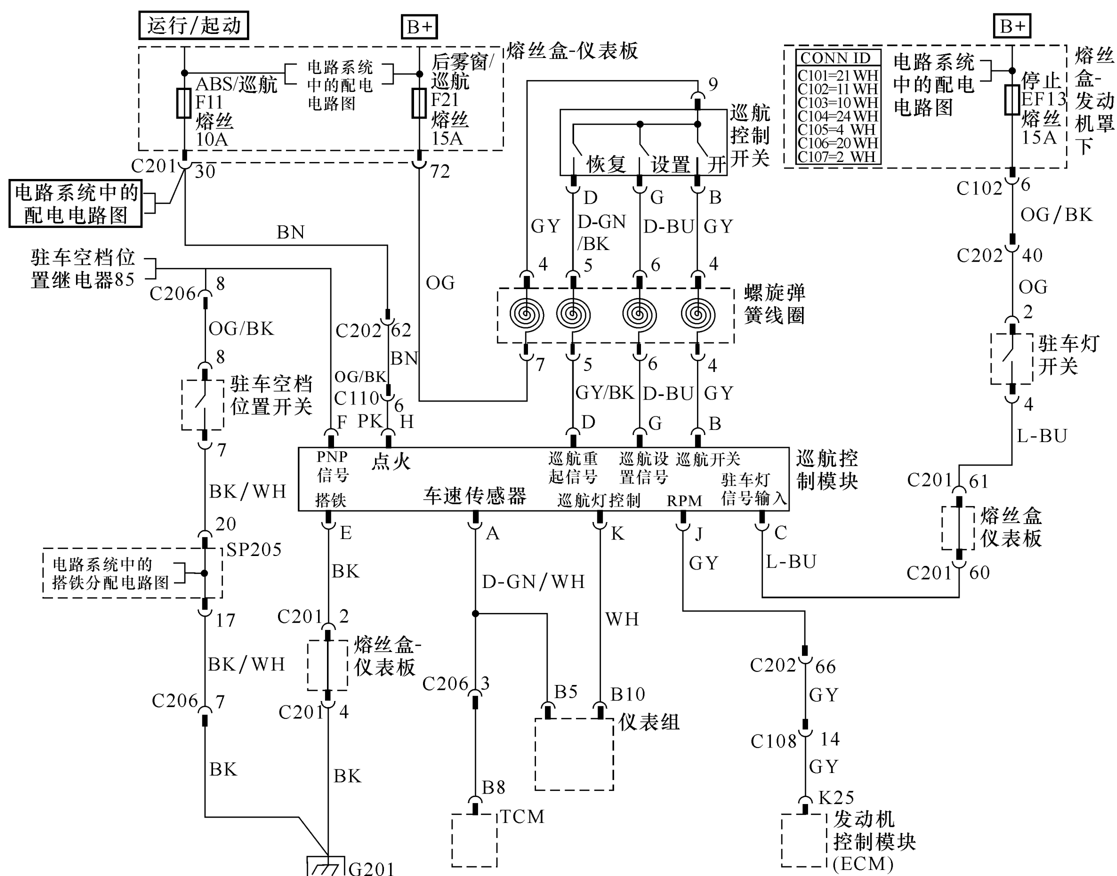


图 14-4-1 巡航控制系统电路图

表 14-4-1 巡航控制系统不工作/功能失效诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	目视检查巡航控制系统，并确认下列情况： 1. 电气插接器正确地连接到巡航控制执行器。 2. 执行器和支架没有松动。 3. 拉索没有弯曲或者扭结。 4. 拉索调节器正确地连接到其支架上。 5. 拉索和轴套正确地连接到加速踏板总成上。 6. 拉索正确调整好。 是否确认上述所有情况？	转至步骤 3	转至步骤 2
2	修理在步骤 1 中出现故障的巡航控制系统部件。 修理是否完成？	系统正常	—
3	当使用制动时，观察制动灯。 当使用制动时，制动灯是否打开？制动未使用时，制动灯是否关闭？	转至步骤 7	转至步骤 6
4	修理制动灯系统。 修理制动灯系统后，巡航控制系统是否正常工作？	系统正常	转至步骤 7
5	检查熔丝 F11 和 F14。 是否有熔丝烧断？	转至步骤 8	转至步骤 9

（续）

步骤	操　　作	是	否
6	检查是否短路，必要时进行修理。 更换烧断的熔丝。 修理是否完成？	系统正常	—
7	1. 在发动机熄火状态下，接通点火开关。 2. 检查熔丝 F11 和 F14 上的电压应为蓄电池电压。 电压是否符合要求？	转至步骤 11	转至步骤 10
8	修理熔丝电源线路。 修理是否完成？	系统正常	—
9	1. 断开巡航控制执行器上的电气插接器。 2. 在发动机熄火状态下，接通点火开关。 3. 检查巡航控制系统执行器插接器端子 3 的电压应为 11～14V。 电压是否等于规定值？	转至步骤 11	转至步骤 10
10	修理熔丝 F11 和巡航控制执行器、插接器端子 3 之间的开路故障。 修理是否完成？	系统正常	—
11	在电气插接器仍与巡航控制执行器分离的情况下，使用欧姆表测量巡航控制执行器插接器端子 6 和搭铁之间应导通。 是否导通？	转至步骤 13	转至步骤 12
12	修理搭铁和巡航控制执行器插接器端子 6 之间电路的开路故障。 修理是否完成？	系统正常	—
13	在电气插接器仍与巡航控制执行器分离的情况下，使用欧姆表测量巡航控制执行器插接器端子 8 和制动开关端子 4 之间应导通。 是否导通？	转至步骤 15	转至步骤 14
14	修理巡航控制执行器插接器端子 8 和制动开关端子 4 之间电路的开路故障。 修理是否完成？	系统正常	—
15	1. 在发动机熄火状态下，接通点火开关。 2. 在电气插接器仍与巡航控制执行器分离的情况下，当使用制动时使用欧姆表检查巡航控制执行器插接器端子 4 的电压应为 11～14V。 电压是否等于规定值？	转至步骤 17	转至步骤 16
16	修理熔丝 F14 和巡航控制执行器插接器端子 4 之间电路的开路故障。 修理是否完成？	系统正常	—
17	1. 在发动机熄火状态下，接通点火开关。 2. 关闭巡航控制开关。 3. 在电气插接器仍与巡航控制执行器分离的情况下，使用电压表测量插接器端子 9 的电压应为 0。 电压是否等于规定值？	转至步骤 19	转至步骤 18
18	修理巡航控制主开关和巡航控制执行器插接器端子 9 之间电路对电源短路的故障。 修理是否完成？	系统正常	—

（续）

步骤	操 作	是	否
19	1. 保持发动机关闭，并接通点火开关。 2. 打开巡航控制开关。 3. 从巡航控制执行器上拆下电气插接器，使用电压表测量插接器端子 9 的电压应为 11 ~ 14V。 电压是否等于规定值？	转至步骤 21	转至步骤 20
20	修理熔丝 EF1 和巡航控制执行器端子 9 之间的开路故障。 修理是否完成？	系统正常	—
21	1. 保持发动机关闭，并接通点火开关。 2. 打开巡航控制开关。 3. 在电气插接器仍与巡航控制执行器分离的情况下，使用电压表测量插接器端子 7 和 2 的电压。 电压是否等于规定值？	转至步骤 24	转至步骤 23
22	更换巡航控制开关。 修理是否完成？	系统正常	—
23	修理巡航控制开关和巡航控制执行器插接器之间电路对电源短路的故障。 修理是否完成？	系统正常	—
24	1. 保持发动机关闭，并接通点火开关。 2. 打开巡航控制开关。 3. 选择巡航控制开关上的“SET(设置)”选项。 4. 当开关置于“SET(设置)”位置时，测量巡航控制执行器插接器端子 2 的电压。 电压是否等于规定值？	转至步骤 25	转至步骤 22
25	1. 保持发动机关闭，并接通点火开关。 2. 打开巡航控制开关。 3. 选择巡航控制开关上的“RESUME(恢复)”选项。 4. 当开关置于“RESUME(恢复)”位置时，测量巡航控制执行器插接器端子 7 的电压。 电压是否等于规定值？	转至步骤 26	转至步骤 22
26	1. 关闭点火开关。 2. 断开车速传感器(VSS)。 3. 使用欧姆表测量车速传感器(VSS)和巡航控制执行器插接器端子 10 之间的电阻。 电阻是否等于规定值？	转至步骤 28	转至步骤 27
27	修理车速传感器(VSS)和巡航控制执行器插接器端子 10 之间电路的开路故障。 修理是否完成？	系统正常	—
28	更换巡航控制执行器插接器。 修理是否完成？		

三、巡航控制系统说明和操作

巡航控制系统的目的是自动保持驾驶员设定的车速。当巡航控制启动时，通过连接至加速踏板总成的电气控制电缆来保持或者提高车速。如果车辆必须减速以保持驾驶员设定的速度，巡航控制系统允许节气门回位弹簧关闭节气门。

如果巡航控制设定后，驾驶情况需要突然加速，可以在通常模式下手动按下加速踏板实现加速。如果使用带有手动变速驱动桥的制动器或者离合器，巡航控制不启用。

巡航控制最小的设定速度是29km/h。当巡航控制工作时，组合仪表的“CRUISE（巡航）”指示灯点亮。

巡航控制系统能够监测内部的软硬件故障，以及插接器和线束的外部故障。如果监测到故障，巡航控制立即中止，且程序逻辑电路和硬件逻辑电路分别阻止巡航控制打开节气门。

（1）巡航控制执行器

1）巡航控制执行器是单个部件系统。电子控制同机械部件组合在同一个壳体内。执行器安装在乘客室。主要机械部件包括：

① 永磁直流电动机。

② 单级传动带传输齿轮。

③ 芯轴。

④ 电磁离合器。

⑤ 连接拉索的离合器片。

⑥ 尾部开关。

⑦ 带有减噪护罩的塑料壳体。

⑧ 减振装置。

2）巡航控制系统的电子部件包括以下单元：

① 一台微处理器，控制速度调节并监测输入信号。

② 离合器激活电路，为离合器磁铁供电。

③ 驱动电路，在顺时针或者逆时针方向起动直流电动机。

（2）巡航控制开关

1）开（ON）：要操作综合巡航系统（Global Cruise），把电源按钮打到“开（ON）”的位置。

2）设置速度（SET SPEED）：要操作该系统，以29km/h以上的任何速度，按下“设置/滑行（SET/COAST）”按钮或者按下“继续/加速（RESUME/ACCEL）”按钮并松开，车辆将进入巡航控制，当前车速被设定为巡航速度．然后从加速踏板上把脚拿开。按下加速器车速会增加，松开加速器，将会回到设置车速。

3）滑行（COAST）：按下并按住“设置/滑行（SET/COAST）”按钮至少1s，节气门将返回到怠速，同时车辆进入滑行状态，松开该按钮，当前车速将被修整为新的设置速度，如果在滑行时，车速低于29km/h，巡航控制功能将取消。

4）继续（RESUME）：如果巡航控制处于接通状态，下列几种情况可以使系统中止：

① 使用制动踏板或离合器。

② 车速超过最大速度。

③ 维持最低车速失效。

④ 车速超过巡航设置速度32.2km/h。

通过选择“设置/滑行（SET/COAST）”按钮，继续（RESUME）被取消，同时当前车速将设置为新的巡航速度。

5）加速（ACCEL）：按下并按住“继续/加速（RESUME/ACCEL）”按钮至少1s，车速会增加。

6）缓慢上升（TAP-UP）：快速按下并松开“继续/加速（RESUME/ACC）”按钮来逐渐增加车速。每次按下并松开该按钮，车速会增加1.6km/h。

7）缓慢降低（TAP-DOWN）：快速按下并松开“设置/滑行（SET/COAST）”按钮来逐渐降低车速。每次按下并松开该按钮，车速会降低1.6km/h。

8）释放(DISENGAGE)：轻轻地踩下制动踏板，自动车速控制系统会停止，但是设置车速会保存在系统存储器里。也可以将按钮按到“关(OFF)”的位置来释放，但是这样会清空存储器。要得到“继续(RESUME)”的参数来重新工作，必须先设置一个速度。关闭(OFF)点火开关也会清空系统存储器。

第五节　驻车辅助系统

一、后置驻车辅助系统

后置驻车辅助系统电路图如图 14-5-1 所示。

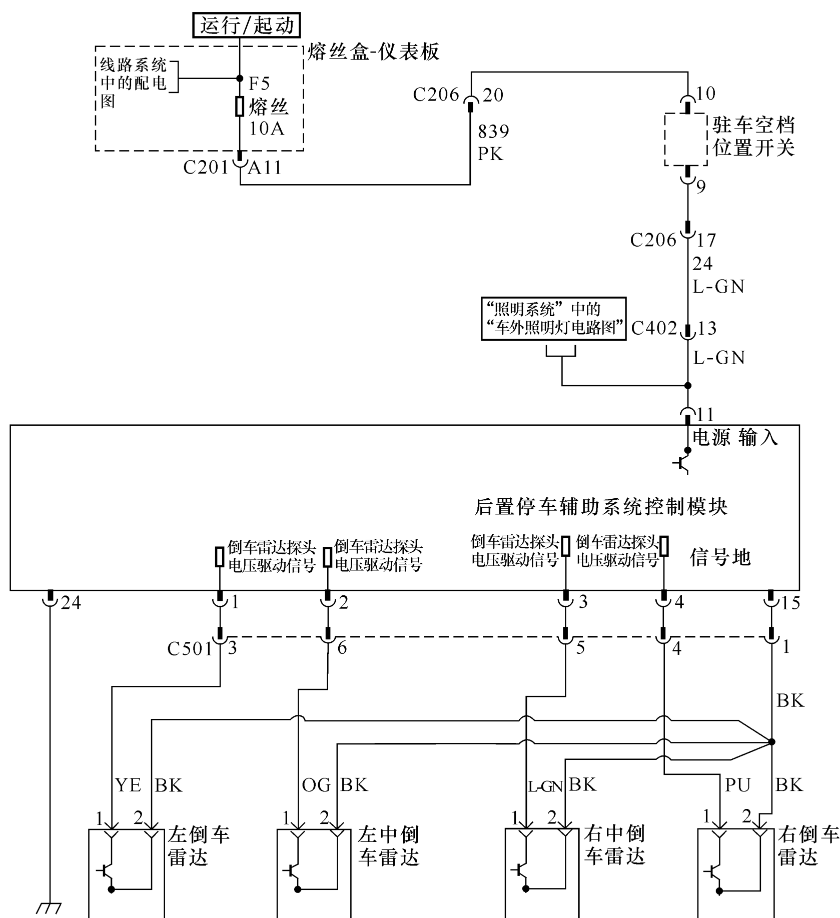


图 14-5-1　后置驻车辅助系统电路图

二、诊断信息和程序

1. 驻车辅助系统自检

诊断步骤：

1）将点火开关至于(RUN)位置，倒车辅助系统处于待机状态。

2）将变速杆推入倒车(R)档，倒车辅助系统开始自检，自检通过后，如一切正

常，蜂鸣器不响，然后进入检测状态。若有某个雷达传感器损坏或接线不良，蜂鸣器响两声。

2. 挂倒车档时蜂鸣器响两声

诊断步骤：

1）检查某传感器是否损坏，如果异常，更换传感器，然后转至“倒车辅助系统自检”。

2）如果传感器正常，更换主机然后转至“倒车辅助系统自检”。

3. 挂倒车时车后无任何障碍物，但蜂鸣器间歇鸣叫的诊断（表 14-5-1）

表 14-5-1　蜂鸣器间歇鸣叫诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	检查传感器是否正确安装	转至步骤 3	转至步骤 2
2	传感器是否侦测到凹凸不平地面	转至步骤 3	—
3	移动车辆至平整地面再确认	执行“倒车辅助系统自检”	—
4	重新安装传感器	执行“倒车辅助系统自检”	—

4. 蜂鸣器不能正确探测障碍物的距离的诊断（表 14-5-2）

表 14-5-2　蜂鸣器不能正确探测障碍物的距离诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	将点火开关置于（RUN）位置，变速杆推入倒车（R）档，使倒车辅助系统进入工作状态。 操作是否完成？	转至步骤 2	—
2	检查每个探测头表面是否被泥浆或其他异物遮盖	转至步骤 3	—
3	清洁探测头表面。 清洁是否完成？	转至步骤 4	—
4	在车身后方倒车辅助系统探测头有效范围内用一物体由远至近缓慢接近车辆，检查蜂鸣器能否正常显示探测结果？	执行“倒车辅助系统自检”	转至步骤 5
5	只保留一个探测头接插件和线束的连接，断开其他三个探测头，在车身后方倒车辅助系统探测头有效范围内用一物体由远至近缓慢接近车辆，检查蜂鸣器能否正常显示探测结果？	转至步骤 8	转至步骤 6
6	更换此探测头。 更换是否完成？	转至步骤 7	—
7	重复步骤 5 的动作，检查蜂鸣器能否正常显示探测结果？	转至步骤 8	转至步骤 9
8	用同样方法测试其余三个探测头，检查蜂鸣器能否正常显示探测结果？	执行“倒车辅助系统自检”	转至步骤 9
9	更换控制模块。 更换是否完成？	执行“倒车辅助系统自检”	

第六节　导 航 系 统

一、导航系统电路

导航系统电路图如图 14-6-1 所示。

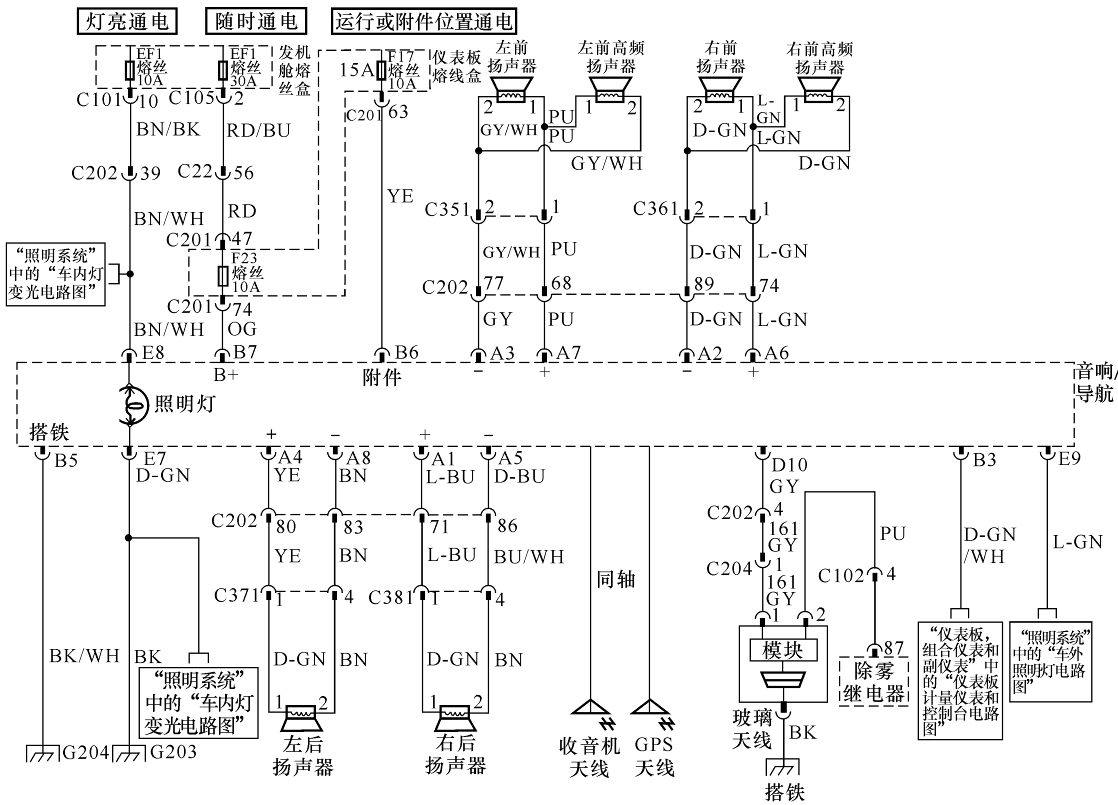


图 14-6-1　导航系统电路图

二、诊断信息和程序

1. 收音机不良的诊断(表 14-6-1)。

表 14-6-1　收音机不良诊断表

步骤	操　作	是	否
1	系统当前是否处于 CD 状态？转换到收音状态，是否排除故障？	转至步骤 13	转至步骤 2
2	收音功能是否处于静音状态？点击 Mute(静音)键检验故障是否排除？	转至步骤 13	转至步骤 3
3	音量输出是否设置为 0，如果设置为 0，提高音量输出后检验故障是否排除？	转至步骤 13	转至步骤 4
4	FADER 设置是否将全音量设置到前喇叭(或后喇叭)，设置 FADER 使前后喇叭输出均衡，故障是否排除？	转至步骤 13	转至步骤 5

（续）

步骤	操　作	是	否
5	是否某个按键按下后无法弹起，导致无法转收音？检查所有功能键后是否能排除故障？	转至步骤13	转至步骤6
6	尝试手动选台，检验能否排除故障？	转至步骤13	转至步骤7
7	关机后重启，检验是否能排除故障？	转至步骤13	转至步骤8
8	将汽车移动到远离高大建筑物的开阔场地，检验故障是否排除？	转至步骤13	转至步骤9
9	检查天线是否打开，调整天线方向后检验是否排除故障？	转至步骤13	转至步骤10
10	检查天线插头是否完全插入天线插座，拔出天线插头重新插入，检验故障是否排除？	转至步骤13	转至步骤11
11	检查天线是否有金属物覆盖在表面，发生信号屏蔽？	转至步骤13	转至步骤12
12	换一根天线，确认是否能排除故障？	转至步骤13	转至步骤13
13	对系统进行操作，确认故障是否排除？	系统正常	系统故障

2. 无法播放CD的诊断（表14-6-2）

表14-6-2　无法播放CD诊断表

步骤	操　作	是	否
1	系统当前是否处于收音状态？转换到CD状态，是否排除故障？	转至步骤10	转至步骤2
2	系统内是否已经有光碟？清空系统内光碟后，重新放入光碟，故障是否排除？	转至步骤10	转至步骤3
3	CD功能是否处于静音状态？点击Mute（静音）键检验故障是否排除？	转至步骤10	转至步骤4
4	音量输出是否设置为0，如果为0，提高音量输出后检验故障是否排除？	转至步骤10	转至步骤5
5	FADER设置是否将全音量设置到前喇叭（或后喇叭），设置FADER使前后喇叭输出均衡，故障是否排除？	转至步骤10	转至步骤6
6	是否某个按键按下后无法弹起，导致无法转CD状态？检查所有功能键后是否能排除故障？	转至步骤10	转至步骤7
7	是否当前使用光碟为系统不支持格式或存在质量问题，更换一系统支持格式且质量较好光碟进行检验，是否排除故障？	转至步骤10	转至步骤8
8	使用汽车音响专业清洁碟涂上清洗液后清洗机芯，检验故障是否排除？	转至步骤10	转至步骤9
9	更换一台好的系统到原车，检验故障是否继续存在？	转至步骤10	系统故障
10	对系统进行操作，检验操作效果，故障是否排除？	系统正常	系统故障

3. 接收不到全球定位系统（GPS）信号的诊断（表14-6-3）

表14-6-3　接收不到全球定位系统（GPS）信号诊断表

步骤	操　作	是	否
1	1. 将车辆移动到远离建筑的开阔地带 2. 接通点火开关，别克标志画面出现在屏幕上 3. 按下系统的“MAP（地图）”按钮 4. 当出现导航注意事项画面时，点击显示屏上的“确定”按钮 5. 显示屏显示车辆的当前位置 全球定位系统图标为红色时，表示当前接收不到GPS信号；全球定位系统图标为绿色时，表示当前已经收到GPS信号。系统是否正常工作？	转至步骤9	转至步骤2

（续）

步骤	操　　作	是	否
2	1. 将全球定位系统天线从仪表板位置上拆下。 2. 将全球定位系统天线放在车辆外部，连接到导航模块上，并水平放置。 3. 将点火开关置于 ON 位置并打开导航系统。 全球定位系统图标是否出现在导航系统上？	转至步骤 8	转至步骤 3
3	开动汽车一段距离，检验故障是否排除？	转至步骤 9	转至步骤 4
4	检查前风窗玻璃贴膜、变更件和障碍物。故障是否排除？	转至步骤 9	转至步骤 5
5	清除前风窗玻璃贴膜、变更件和障碍物。故障是否排除？	转至步骤 9	转至步骤 6
6	拆下熔丝，重新装上，检验故障是否排除？	转至步骤 9	转至步骤 7
7	更换全球定位系统天线，故障是否排除？	转至步骤 9	转至步骤 8
8	更换导航系统，故障是否存在？	系统正常	系统故障
9	对系统进行操作，检验操作效果，故障是否排除？	系统正常	系统故障

三、说明与操作

1. 导航系统的说明与操作

（1）操作控制（表 14-6-4）

表 14-6-4　控制界面操作表

BND（波段）	按键选择 AM、FM1、FM2
SET（设置）	按下此按钮，进入总设置界面
Eject（弹出）	按下退碟键按钮 CD、DVD
NAV（导航）	按下此按钮，进入导航设置界面
SRC（音源）	按下此按钮，可以按顺序切换音响模式：AM→FM→CD→外接音频（AUX）
Seek（调谐/搜寻）	按键选择频率

（2）导航收音机　该部件作为导航系统的操作界面，向导航系统提供操作者的数据输入，并通过显示器向操作者提供导航信息。导航收音机位于仪表板的中央。导航收音机提供以下项目：

① 显示屏：所有的导航、音响信息都在此屏幕上显示。

② 显示器上的软键按钮，允许菜单选择，并操作导航系统、音响系统。

③ 导航系统地图，提供显示在导航收音机屏幕上的路线信息。

④ 给操作者提供语音导向。

（3）导航地图升级与软件更新

注意

① USB 接口只能用于更新地图，不可作其他用途，严禁与移动电话或手提电脑等带电源供电设备直接相连。

② 系统只支持 1.0USB、2.0USB 标准 U 盘，使用 MP3 播放器或其他记忆卡时，有可能出现不能使用或不稳定现象。

升级与更新步骤：

① 软件更新时间最长需要 70min，开始更新前需将蓄电池充满电，以防更新过程断电。

② 将装有相应软件的 U 盘与系统相连。

③ 同时按 BND 键和 SEEK 进入工程模式，点击工程模式下“DWNL”键。

④ 系统弹出“Download SW”，“Download Map”，“Download NK. bin”。

⑤ 选择“Download SW”可自动更新 HMI 软件；选择“Download Map”可自动更新地图；选择“Download NK . bin”可自

动更新操作软件。

⑥ 软件更新过程严禁拔下 U 盘、断电及触碰任何按键。

⑦ 软件更新完后，系统会自动重启。

2. 后视摄像头的说明与操作

1）应正常使用车内的后视镜以及左右侧后视镜，不能仅仅关注车内 LCD 屏幕来倒车。

2）因为白天黑夜、下雨等情况，后视摄像头(CCD)的图像会有所不同。

3）CCD 是光学器件，外部的污垢遮盖会严重影响到成像质量，发现后请及时清洗。

4）清洗时应绝对避免尖锐、硬质物体对光学镜面的擦划，否则会引起镜头永久性的划痕，导致成像质量的恶化，影响驾驶员对倒车时障碍物的判定。

5）因为 CCD 是按确保最大的可视角度来设计，图像有鱼眼失真，这是正常情况。

6）车辆挂入倒车档位时，摄像头延时 2s 后开始工作；车辆退出倒车档位时，NAVI 延时 10s 后切断摄像头，或者车速大于 10km/h 立刻切断摄像头。

7）在使用前确保已撕去贴在摄像头镜头上的保护薄膜。

第七节 DVD 系统

1. 音响主机视图及各 PIN 功能说明(图 14-7-1)

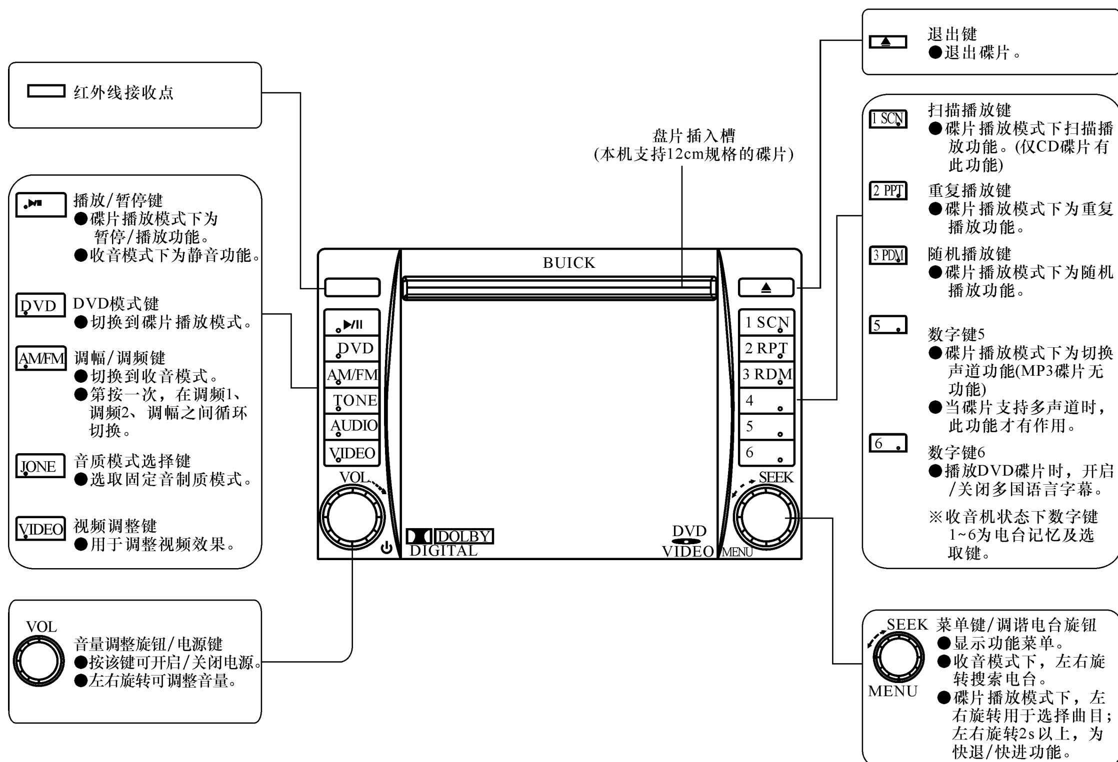


图 14-7-1 主视图及按键说明图

2. DVD 连接端子(表 14-7-1)

表 14-7-1 DVD 连接端子表

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11

插接器零件信息

端　子	导 线 颜 色	功　能
1	灰色	天线信号
2	黄色	附件电源
3-4	—	未用
5	浅蓝色	右后扬声器(－)
6	黄色	左后扬声器(－)
7	深绿色	右前扬声器(－)
8	灰色	左前扬声器(－)
9	棕色/白色	照明灯(＋)
10	橙色	蓄电池主电压
11	深蓝色	音响控制信号(－)
12	黑色/白色	音响控制信号(＋)
13-14	—	未用
15	深蓝色	右后扬声器(＋)
16	棕色	左后扬声器(＋)
17	浅绿色	右前扬声器(＋)
18	紫色	左前扬声器(＋)
19	深绿色	照明灯(－)
20	黑色/白色	搭铁

3. DVD 故障简易判断及对应表(表 14-7-2)

表 14-7-2 DVD 简易故障排除表

故 障 表 现	原　因	解 决 方 法
DVD 播放器不工作	盘片没有装入，或装反了	正确地装入盘片，播放面朝下
	盘片脏了	清洁盘片上的任何毛边
	蓄电池电压低	给蓄电池充电。如本机仍不能工作，则应与您的供应商联系
	装入了本机不能播放的盘片	装入本机能播放的盘片
	当本机的 TV 信号模式被设置在“NTSC”位置时，装入用 PAL 模式编录的盘片	根据盘片的 TV 信号模式，改变 TV 信号模式切换的位置。参阅使用手册
	当本机的 TV 信号模式被设置在“PAL”位置时，装入用 NTSC 模式编录的盘片	

（续）

故 障 表 现	原　　因	解 决 方 法
当按功能按钮时，只显示本机不动作	播放的盘片禁止此操作	DVD 未编录所操作的需求功能（参阅盘片的使用说明书）
影像的颜色与色调差	亮度、色调或颜色深度的调节性能差	进入调整亮度、色调或颜色深度
没有影像	在整个调整过程中亮度越来越低	调整亮度
	连接不正确	检查连接
没有声音	在整个调节过程中声音越调越低	在与本机连接的汽车音响的主机操作键上调整音量
	连接不正确	检查连接
声音与影像受破坏	盘片脏了或有刮痕	擦掉盘片上的污点且不要使用有刮痕的盘片
	使用地点会产生振动	本机的振动会引起声音跳针与影像破坏。振动停止时，恢复正常功能
遥控不能操作	摇控器的光发射器没有指向遥控感应器的光接收器	将遥控器的光发射器指向遥控感应器的光接收器
	遥控器与遥控感应器相距太远	在与遥控感应器大约 3m 的直线距离内操作遥控器
	遥控器与遥控感应器之间有障碍物	移开障碍物
	遥控器的电池没电	更换电池
	遥控器的电池安装不当	检查电池的正负极性，并正确地装入
无荧幕显示语言	播放中的 DVD 无编录荧幕显示语言	荧幕显示语言不能显示
	副标题语言设为“OFF”	将语言设为您要显示的荧幕显示语言
荧幕显示语不消失	播放中的 DVD 禁止隐藏荧幕显示语	荧幕显示语言不能被隐藏（盘片编录方法功能）
声音语言或显示语言不能被改变	播放中的 DVD 中包含一种语言	在不编录多种语言的盘片上，不能切换语言
视角不切换	播放的 DVD 只含一种视角，或只对某些场景进行多视角编录	在播放没有编录多种视角的盘片或影像时，视角不能被切换
	播放的 DVD 禁止视角切换	视角不能切换
在标题选定并按进入按钮时，不开始播放	影码分级控制功能有作用，本机禁止 DVD 播放	检查设置中的影片分级控制
使用了影片控制，但播放并没有受到限制	播放的 DVD 不包含影片分级	不能使用影片分级控制
未显示 VCD 目录画面	正在播放无 PBC（播放控制）编录的 VCD	无 PBC 编录的 VCD 不能使用 PBC 功能
DVD 目录用外文显示	“DVD Menu Language（DVD 目录语言）”设为外文	将“DVD Menu Language（DVD 目录语言）”设为您要的语言。选择的语言没有编录在盘片上，编录在盘片上的语言会显示

◆◆ 第八节　仪表板、组合仪表和副仪表板 ◆◆

一、电路图

仪表板、计量仪表和控制台电路图如图 14-8-1、图 14-8-2、图 14-8-3、图 14-8-4、图 14-8-5 以及图 14-8-6 所示。

图 14-8-1　仪表组电路图 01

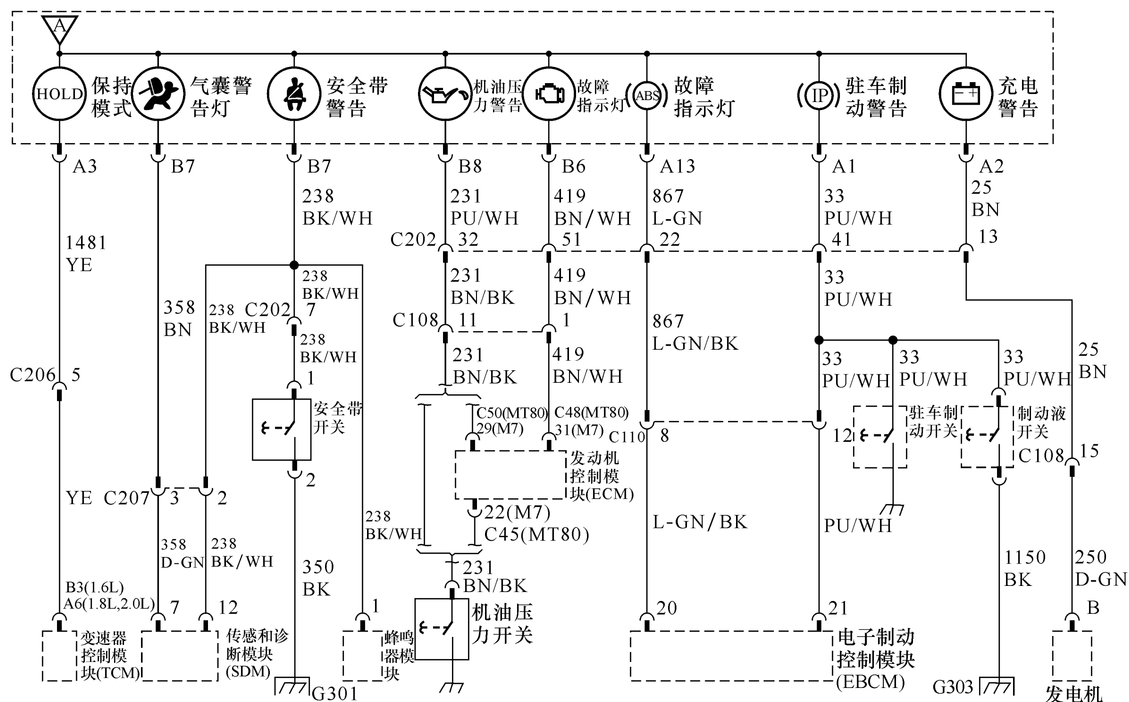


图 14-8-2 仪表组电路图 02

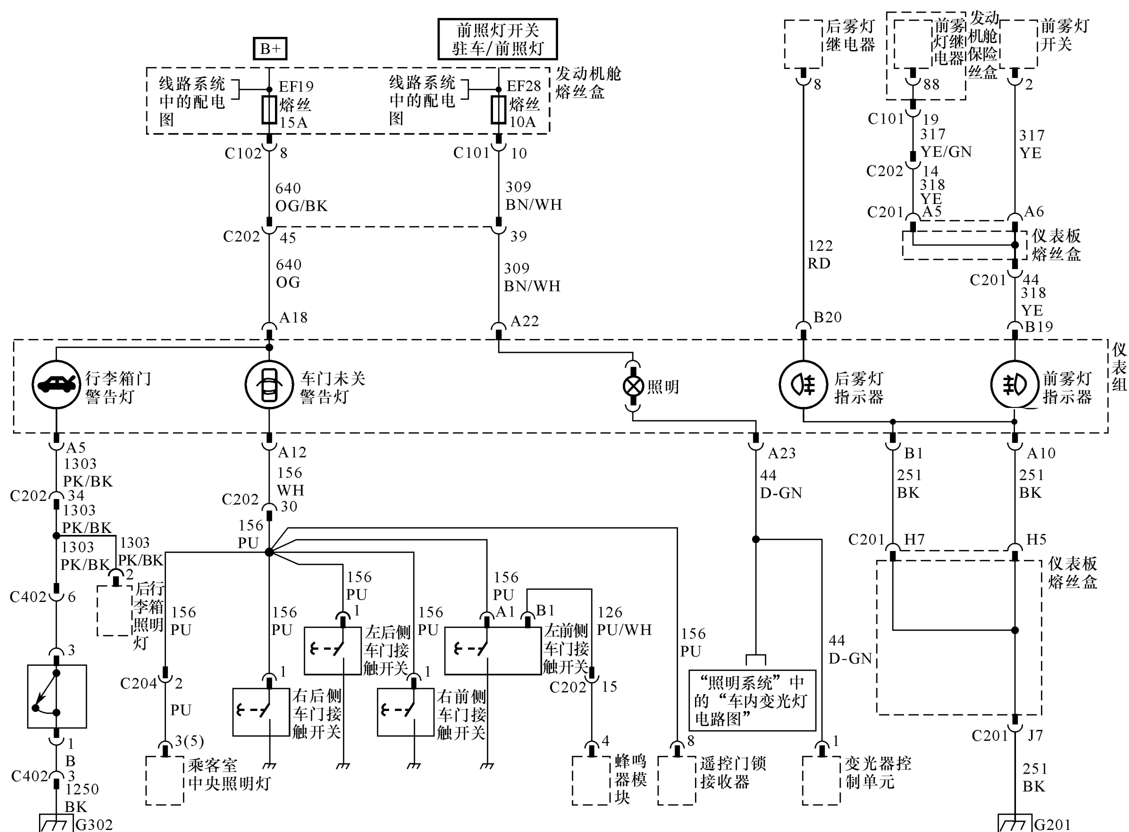


图 14-8-3 仪表组电路图 03

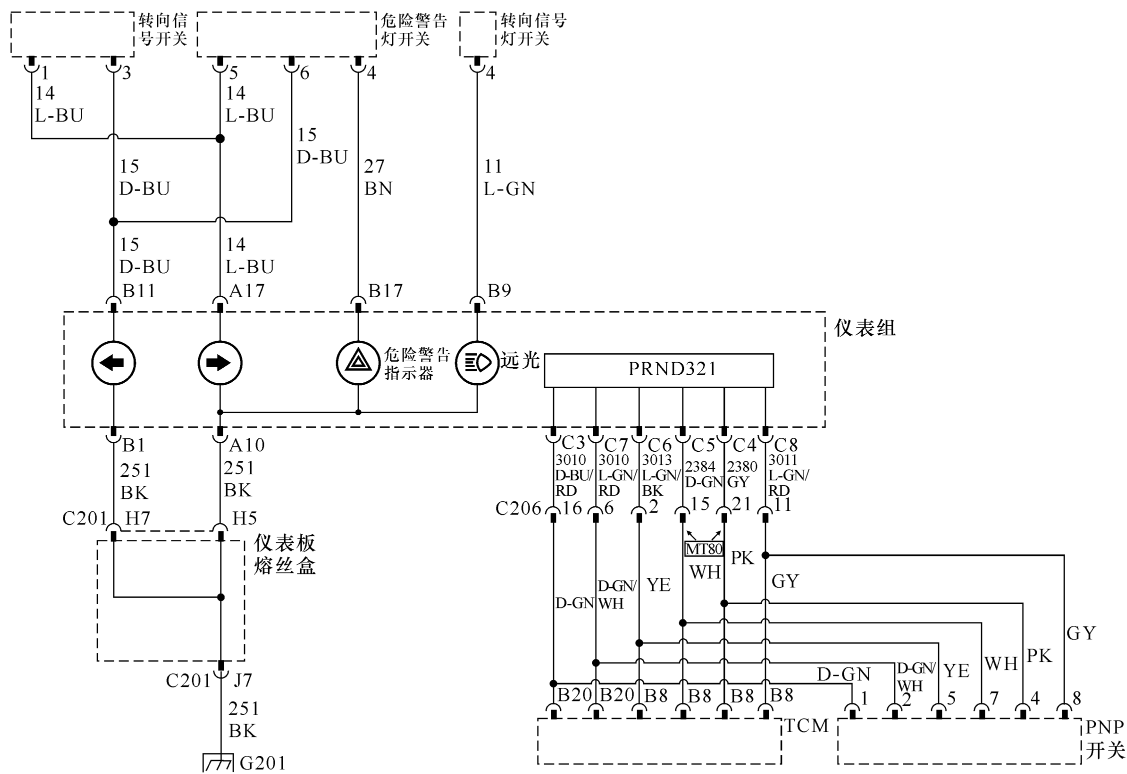


图 14-8-4 仪表组电路图 04

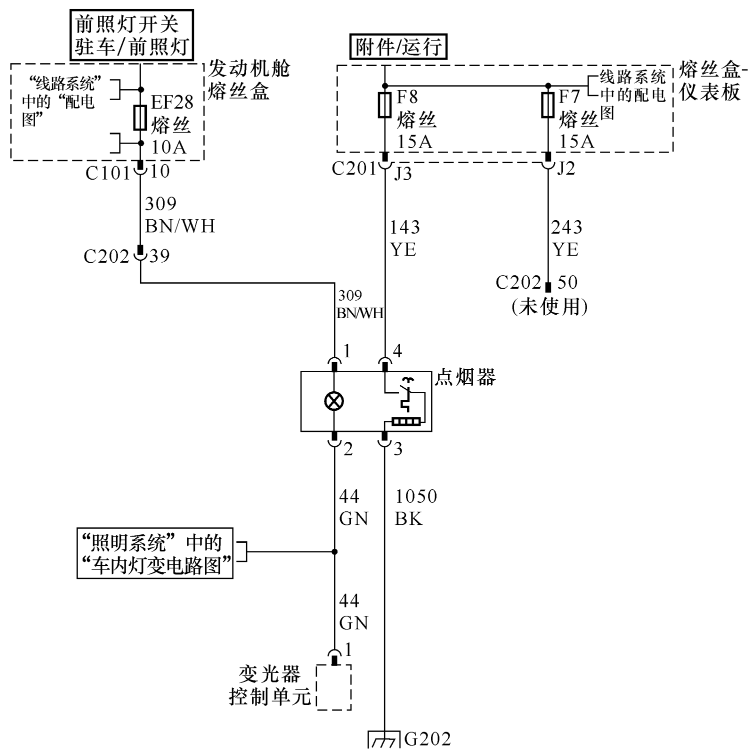


图 14-8-5 仪表组电路图 05

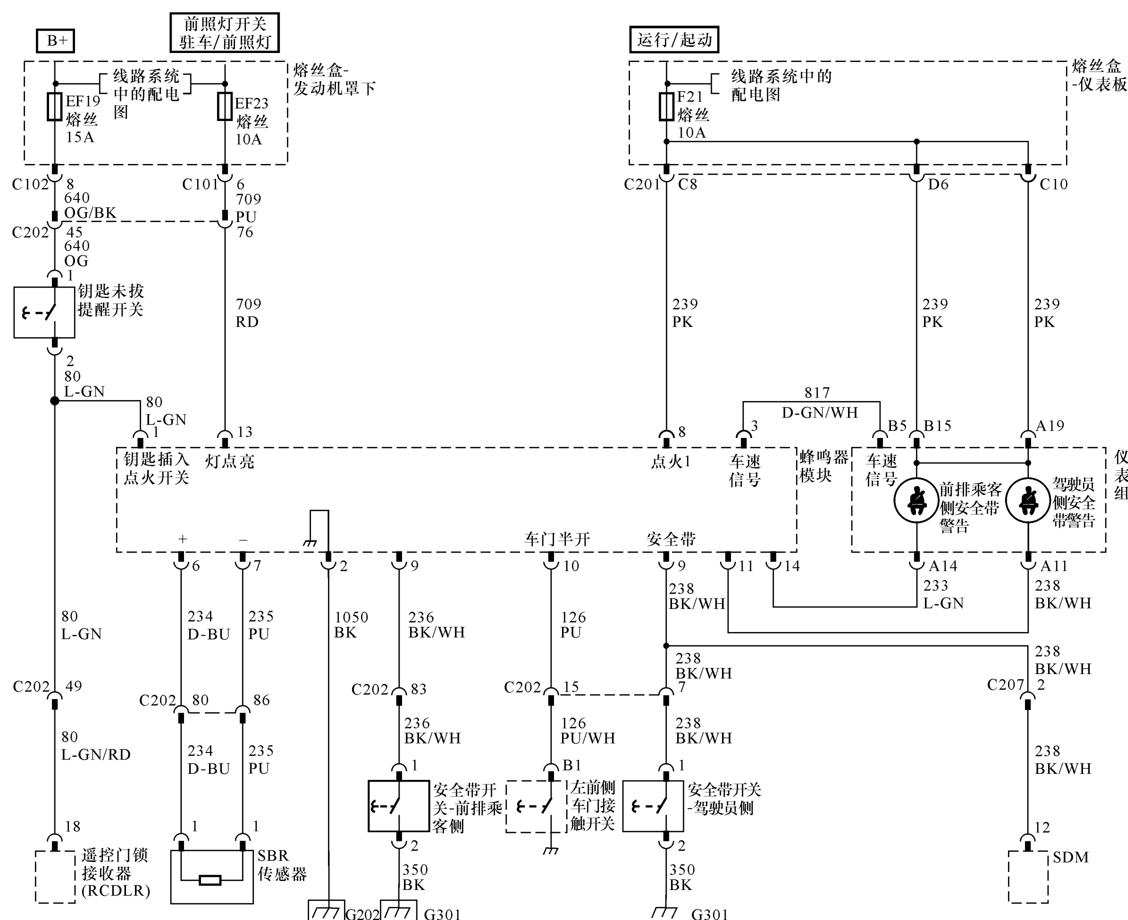


图 14-8-6　仪表组电路图 06

二、仪表板、计量仪表和控制台插接器端子

1. 蜂鸣器模块(表 14-8-1)

表 14-8-1　蜂鸣器模块端子表

1	2	╳		3
4	5	6	7	8

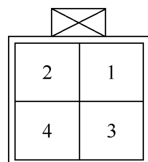
插接器部件信息		
端　　子	导 线 颜 色	功　　能
1	BK/WH(黑色/白色)	安全带开关信号
2	L-GN(浅绿色)	钥匙提醒开关信号
3	—	未用
4	PU(紫色)	左前侧车门接触开关

（续）

端　　子	导线颜色	功　　能
5	BK(黑色)	搭铁
6	RD(红色)	照明电压
7	—	未用
8	PK(粉红色)	点火电压

2. 点烟器和烟灰盒(表 14-8-2)

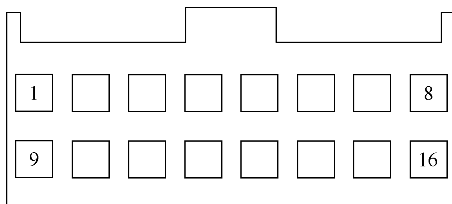
表 14-8-2　点烟器和烟灰盒端子表



插接器部件信息		
端　　子	导线颜色	功　　能
1	BN/WH(棕色/白色)	烟灰盒照明电压
2	D-GN(深绿色)	变光器控制单元信号
3	BK(黑色)	搭铁
4	YE(黄色)	附件电压

3. 蜂鸣器模块(带乘客感知系统,见表 14-8-3)

表 14-8-3　蜂鸣器模块(带乘客感知系统)**端子表**



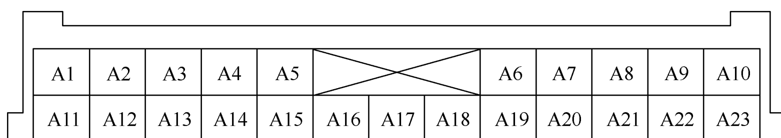
插接器部件信息		
端　　子	导线颜色	功　　能
1	L-GN(浅绿色)	钥匙提醒开关信号
2	BK(黑色)	搭铁
3	D-GN/WH(深绿色/白色)	车速信号
4	PK(粉红色)	点火电压
5	—	未用
6	D-BU(深蓝色)	SBR 传感器信号(＋)
7	PU(紫色)	SBR 传感器信号(－)
8	BN/WH(棕色/白色)	驾驶员侧安全带开关信号

（续）

端　　子	导 线 颜 色	功　　能
9	BK/WH(黑色/白色)	前排乘客侧安全带开关信号
10	PU(紫色)	左前侧车门接触开关
11	BK/WH(黑色/白色)	驾驶员侧安全带警告灯信号
12	—	未用
13	RD(红色)	照明电压
14	L-GN(浅绿色)	前排乘客侧安全带警告灯信号
15-16	—	未用

4. 仪表组 A(表 14-8-4)

表 14-8-4　仪表组 A 端子表



插接器部件信息

端　　子	导 线 颜 色	功　　能
A1	PU/WH(紫色/白色)	驻车制动警告灯信号
A2	BN(棕色)	充电警告灯信号
A3	YE(黄色)	保持模式信号
A4	BN(棕色)	速度传感动力转向警告信号
A5	PK/BK(粉红色/黑色)	行李箱报警信号
A6	—	未用
A7	—	未用
A8-9	—	未用
A10	BK(黑色)	搭铁
A11	BK/WH(黑色/白色)	驾驶员侧安全带警告信号
A12	WH(白色)	车门未关警告信号
A13	L-GN(浅绿色)	ABS 警告灯信号
A14	WH(白色)	牵引力控制系统警告信号
A15-16	—	未用
A17	L-BU(浅蓝色)	左转信号开关信号
A18	OG(橙色)	仪表组蓄电池主电压
A19	PK(粉红色)	仪表组点火电压
A20-21	—	未用
A22	BN/WH(棕色/白色)	仪表组照明电压
A23	GN(绿色)	变光器控制开关

5. 仪表组 B(表 14-8-5)

表 14-8-5　仪表组 B 端子表

B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20

插接器部件信息

端　　子	导 线 颜 色	功　　能
B1	BK(黑色)	搭铁
B2	D-GN(深绿色)	温度表信号
B3	WH(白色)	燃油液面信号
B4	GY(灰色)	转速表信号
B5	D-GN/WH(深绿色/白色)	车速传感器信号
B6	BN/WH(棕色/白色)	故障指示灯信号
B7	BN(棕色)	气囊警告灯信号
B8	BN/BK(棕色/黑色)	机油压力警告信号
B9	L-GN(浅绿色)	远光指示灯信号
B10	WH(白色)	巡航指示灯信号
B11	D-BU(深蓝色)	右转向信号开关
B12-13	—	未用
B14	PU(紫色)	燃油警告灯信号
B15	PK(粉红色)	仪表组点火电压
B16	L-GN(浅绿色)	前排乘客侧安全带警告信号
B17	BN(棕色)	危险警告开关信号
B18	L-GN(浅绿色)	前排乘客侧安全带警告信号
B19	YE(黄色)	前雾灯信号
B20	RD(红色)	后雾灯信号

6. 仪表组 C(1.8L,见表 14-8-6)

表 14-8-6　仪表组 C 端子表

C1	C2		C3
C4	C5	C6	C7	C8

插接器部件信息

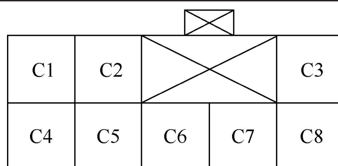
端　　子	导 线 颜 色	功　　能
C1-C2	—	未用

（续）

端　　子	导 线 颜 色	功　　能
C3	D-BU/RD（深蓝色/红色）	驻车/空档位置开关 L1 信号
C4-C5	—	未用
C6	L-GN/BK（浅绿色/黑色）	驻车/空档位置开关 L4 信号
C7	L-GN/RD（浅绿色/红色）	驻车/空档位置开关 L3 信号
C8	L-GN/RD（浅绿色/红色）	驻车/空档位置开关 L2 信号

7. 仪表组 C（1.6L，见表 14-8-7）

表 14-8-7　仪表组 C 端子表

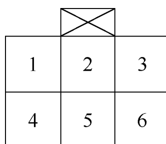


插接器部件信息

端　　子	导 线 颜 色	功　　能
C1、C2	未用	未用
C3	D-BU/RD（深蓝色/红色）	驻车信号
C4	GY（灰色）	低位信号
C5	D-GN（深绿色）	2 档换档信号
C6	L-GN/BK（浅绿色/黑色）	传动信号
C7	L-GN/RD（浅绿色/红色）	空档
C8	L-GN（浅绿色）	倒档信号

8. 时钟（表 14-8-8）

表 14-8-8　时钟端子表



插接器部件信息

端　　子	导 线 颜 色	功　　能
1	未用	未用
2	OG（橙色）	时钟蓄电池主电压
3	BK（黑色）	搭铁
4	未用	未用
5	YE（黄色）	时钟附件电压
6	BN/WH（棕色/白色）	时钟照明电压

9. 附加电源插座(表 14-8-9)

表 14-8-9　附加电源插座端子表

C1	C2	☒		C3
C4	C5	C6	C7	C8

插接器部件信息

端　　子	导线颜色	功　　能
C1	YE(黄色)	附件电压
C2	BK(黑色)	搭铁

三、仪表板、计量仪表和控制台故障排除

1. 时钟故障排除(表 14-8-10)

表 14-8-10　时钟诊断排除表

步骤	操　　作	是	否
1	检查熔丝 F17、Ef28 和 F22。 熔丝 F17、Ef28 或者 F22 是否开路？	转至步骤 2	转至步骤 3
2	1. 检查是否短路，必要时进行修理。 2. 更换开路的熔丝。 修理是否完成？	系统正常	—
3	1. 接通点火开关。 2. 用电压表检查熔丝 F17、Ef28 和 F22 上的电压。 电压是否在规定范围内(11～14V)？	转至步骤 5	转至步骤 4
4	修理熔丝电源电路开路故障。 修理是否完成？	系统正常	—
5	用电压表测量时钟插接器端子 6 上的蓄电池电压。 电压测量值是否在规定范围内(11～14V)？	转至步骤 7	转至步骤 6
6	修理时钟插接器端子 2 和熔丝 F22 之间的开路故障。 修理是否完成？	系统正常	—
7	接通点火开关。 时钟插接器端子 5 上是否有蓄电池电压？	转至步骤 9	转至步骤 8
8	修理时钟插接器端子 5 和熔丝 F17 之间的开路故障。 修理是否完成？	系统正常	—
9	测量时钟插接器端子 3 和搭铁之间是否连通。 万用表显示的电阻值是否符合规定值(0Ω)？	转至步骤 10	转至步骤 11
10	更换时钟。 修理是否完成？	系统正常	—
11	修理时钟插接器端子 3 和搭铁 G202 之间的开路故障。 修理是否完成？	系统正常	—

2. 点烟器不工作(表 14-8-11)

表 14-8-11 点烟器不工作诊断排除表

步骤	操　作	是	否
1	检查熔丝 F19。 熔丝是否断开?	转至步骤 2	转至步骤 3
2	1. 检查是否短路，必要时进行修理。 2. 更换熔丝。 修理是否完成?	系统正常	—
3	1. 将点火钥匙拧到 ACC(附件)位置。 2. 用电压表测量熔丝 F19 上的电压。 熔丝 F19 上的蓄电池电压是否在规定的范围内(11 ~ 14V)?	转至步骤 5	转至步骤 4
4	修理熔丝 F19 的电源回路开路故障。 修理是否完成?	系统正常	—
5	1. 从点烟器背面断开插接器。 2. 将点火钥匙拧到 ACC(附件)位置。 3. 用电压表测量 OG(橙色)导线上的电压。 YE(黄色)导线上的蓄电池电压测量值是否在规定的范围内(11 ~ 14V)?	转至步骤 7	转至步骤 6
6	修理熔丝 F19 与点烟器之间的开路故障。 修理是否完成?	系统正常	—
7	使点火开关保持在 ACC(附件)位置，将电压表连接到点烟器插接器 YE(黄色)和 BK(黑色)导线之间。 蓄电池电压是否在规定的范围内(11 ~ 14V)?	转至步骤 9	转至步骤 8
8	修理搭铁开路故障。 修理是否完成?	系统正常	—
9	更换点烟器。 修理是否完成?	系统正常	—

3. 发动机冷却液温度表不准确或有故障不能工作(表 14-8-12)

表 14-8-12 发动机冷却液温度表诊断表

步骤	操　作	是	否
1	将发动机冷却至室温。 接通点火开关，温度表读数是否始终停留在高刻度端?	转至步骤 7	转至步骤 2
2	断开发动机控制模块电气插接器。 温度表读数是否下降到低刻度端?	对发动机控制系统进行检查	转至步骤 3
3	检查发动机控制模块和温度表之间是否对搭铁短路。 是否短路?	转至步骤 4	转至步骤 5
4	修理对搭铁短路故障。 修理是否完成?	系统正常	—
5	更换温度表。 修理是否完成?	系统正常	—

（续）

步骤	操　　作	是	否
6	1. 断开发动机控制模块。 2. 接通点火开关。 3. 测量发动机控制模块上的电压。 电压测量值是否在规定范围内(11～14V)？	转至步骤9	转至步骤7
7	检查发动机控制模块和温度表之间是否有开路故障。 是否有开路故障？	转至步骤8	转至步骤5
8	修理发动机控制模块与温度表之间的开路故障。 修理是否完成？	系统正常	—
9	1. 断开发动机控制模块。 2. 将跨接线连接到发动机控制模块插接器和搭铁之间。 3. 接通点火开关。 温度表读数是否始移至高刻度端？	对发动机控制系统进行检查	转至步骤5

4. 燃油表不准确或有故障不能工作(表14-8-13)

表14-8-13　燃油表故障排除表

步骤	操　　作	是	否
1	1. 连接故障诊断仪。 2. 检查发动机控制系统故障诊断码。 是否设置车速传感器故障诊断码？	对发动机控制系统进行检查	转至步骤2
2	1. 关闭点火开关。 2. 断开发动机控制模块插接器。 3. 拆卸仪表组。 4. 测量发动机控制模块端子K30(HV型:B31)和仪表组插接器端子B3是否接通。 电阻计显示的电阻值是否符合规定(0Ω)？	转至步骤4	转至步骤3
3	修理仪表组插接器端子B3和发动机控制模块端子K30(HV型:B31)之间的开路故障。 修理是否完成？	系统正常	—
4	更换燃油表。 修理是否完成？	系统正常	—

5. 车速表和里程表不准确或故障诊断(表14-8-14)

表14-8-14　车速表和里程表故障排除表

步骤	操　　作	是	否
1	1. 连接故障诊断仪。 2. 检查发动机控制系统故障诊断码。 是否设置车速传感器故障诊断码？	对发动机控制系统进行检查	转至步骤2

（续）

步骤	操　　作	是	否
2	1. 关闭点火开关。 2. 断开发动机控制模块插接器。 3. 拆卸仪表组。 4. 测量发动机控制模块端子 K6（HV 型：B23）和仪表组插接器端子 B5 是否接通。 电阻计显示的电阻值是否符合规定（0Ω）？	转至步骤 4	转至步骤 3
3	修理仪表组插接器端子 B5 和发动机控制模块之间的开路故障。 修理是否完成？	系统正常	—
4	更换车速表。 修理是否完成？	系统正常	—

6. 蜂鸣器不工作（未系安全带警告，见表 14-8-15）

表 14-8-15　蜂鸣器不工作诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	检查蜂鸣器模块插接器，确保连接正确。 插接器是否断开或部分断开？	转至步骤 2	转至步骤 3
2	连接蜂鸣器模块的电气插接器。 修理是否完成？	系统正常	—
3	检查熔丝 F4 熔丝 F4 是否断开？	转至步骤 4	转至步骤 5
4	1. 检查是否短路，必要时进行修理。 2. 更换熔丝。 修理是否完成？	系统正常	—
5	1. 接通点火开关。 2. 测量熔丝 F4 上的电压。 熔丝 F4 上的电压是否符合规定值（11～14V）？	转至步骤 7	转至步骤 6
6	修理熔丝 F4 的电源电路。 修理是否完成？	系统正常	—
7	1. 断开蜂鸣器模块。 2. 接通点火开关。 3. 测量蜂鸣器模块插接器端子 8 上的电压。 电压测量值是否在规定范围内（11～14V）？	转至步骤 9	转至步骤 8
8	修理熔丝 F4 与蜂鸣器模块插接器之间的开路故障。 修理是否完成？	系统正常	—
9	在蜂鸣器模块断开时，用电阻计测量蜂鸣器模块插接器端子 5 和搭铁是否接通。 电阻计显示的电阻值是否符合规定（0Ω）？	转至步骤 11	转至步骤 10
10	修理蜂鸣器模块插接器端子 5 和搭铁的开路故障。 修理是否完成？	系统正常	—

（续）

步骤	操　　作	是	否
11	1. 断开蜂鸣器模块插接器。 2. 确认驾驶员安全带已解开。 3. 用电阻计测量蜂鸣器模块端子 1 和搭铁的电阻。 电阻计显示的电阻值是否符合规定(0Ω)？	转至步骤 12	转至步骤 13
12	更换蜂鸣器模块。 修理是否完成？	系统正常	—
13	1. 断开安全带开关。 2. 确认驾驶员安全带已解开。 3. 用电阻计测量开关的连通性。 电阻计显示的电阻值是否符合规定(0Ω)？	转至步骤 15	转至步骤 14
14	更换安全带开关。 修理是否完成？	系统正常	—
15	用电阻计检查蜂鸣器模块端子 1 和安全带开关之间是否连通。 电阻计显示的电阻值是否符合规定(0Ω)？	转至步骤 17	转至步骤 16
16	修理蜂鸣器模块端子 1 和安全带开关之间的开路故障。 修理是否完成？	系统正常	—
17	修理安全带开关插接器和搭铁之间的开路故障。 修理是否完成？	系统正常	—

四、说明与操作

1. 仪表板说明

（1）点烟器　点烟器位于地板控制台前半部。使用点烟器时，将点烟器完全按入。当点烟器变热后，将自行脱离加热芯。如果点烟器未完全与加热芯脱离，则会损坏点烟器和加热芯。

（2）烟灰盒　烟灰盒位于音响系统下部。使用时将其从中央控制台拉出。烟灰盒照明灯在驻车灯或前照灯点亮时点亮。

（3）数字时钟　数字时钟位于仪表板上，在音响系统上部。时钟显示格式有 12 小时和 24 小时两种。

（4）仪表组　仪表组位于转向柱上部，仪表组装饰板内。仪表组中的仪表向驾驶员提供车辆性能信息。仪表组包括车速表、里程表、行程表、温度表、燃油表和各种指示灯。

（5）车速表/里程表/行程表

1）车速表用于按“km/h”测量车速。其仪表组表盘与变速驱动桥输出轴上的车速传感器相连接。

2）里程表用于按“km”测量车辆下线后行驶的累计里程数。其仪表组表盘与变速驱动桥输出轴上的车速传感器相连接。

3）行程表用于测量上次归零后车辆行驶的里程数。其仪表组表盘与变速驱动桥输出轴上的车速传感器相连接。行程表可随时归零，因此驾驶员可从任何起点记录行驶的里程。

（6）燃油表　燃油表的仪表组表盘与燃油箱中的传感器相连接。燃油表仅在点火开关处于 ON（接通）或 ACC（附件）位置时指示油箱中的燃油量。当点火开关拧到 LOCK（锁定）或 START（起动）位置时，指针可能指向任何位置。

（7）温度表　温度表的仪表组表盘被连接至与发动机循环冷却液接触的温度传感器。温度表指示冷却液温度。长时间在酷热

天气下行驶或怠速运行可能会使表针越过中间位置。如果指针移到表盘上半部的红色区，表示发动机过热。

（8）仪表组指示灯 仪表组中的指示灯用于指示车辆工作时特定系统的功能或可能出现的故障。指示灯可以更换。

2. 控制台说明

地板控制台安装在车辆地板的通道上，从仪表板中心下部到后排座椅区。控制台前半部有点烟器和变速杆。控制台后半部有驻车制动器操纵杆、杯架、储物盒和后排乘客烟灰盒。气囊系统的传感和诊断模块（SDM）和遥控门锁模块位于控制台下。

第九节 刮水器/洗涤器系统

一、刮水器/洗涤器系统电路图

刮水器/洗涤器系统电路图，如图 14-9-1 所示。

运行/起动
()不带后除雾器
线路系统中的配电电路图
F16 熔丝 25A
熔丝盒-仪表板
G6 441 BN
F2 441 BN A8
91 GY A7 B1
F3 441 BN
刮水器开关
OFF High Int Low
OFF High Int Low
洗涤器开关
A9 92 PU
A5 95 D-GN
95 D-GN 65
A6 97 L-BU
B2 112 YE
A4 228 RD
C202 47 67 23 8 43 228 RD
95 D-GN
C208 14
D-GN
C208 14
D-GN
B7
HVAC 控制（自动空调系统）
441 RD/BU
92 PU
95 D-GN
96 BN
112 YE
228 RD
228 RD
C303 12
228 RD
8 5 1 6 2 7
刮水器电动机
2
前洗涤液泵
1
50 BK
3 1150 BK
G303
G101

图 14-9-1 刮水器/洗涤器系统电路图

二、部件定位图

1. 刮水器/洗涤器系统部件视图(图 14-9-2 和图 14-9-3)

2. 刮水器/洗涤器系统插接器端子(表 14-9-1 ~ 表 14-9-6)

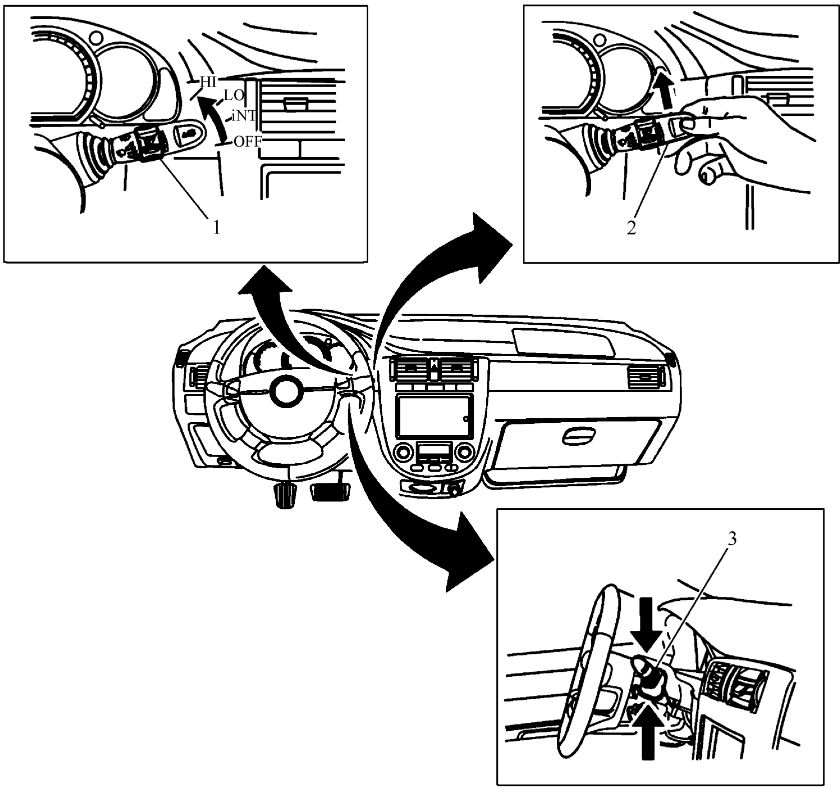


图 14-9-2　刮水器开关位置图

1—刮水器间歇开关　2—刮水器间歇开关和后雾灯开关　3—刮水器开关

表 14-9-1　雨水传感器装置端子表

1	2	3	4	5	6	7	8

插接器零件信息		
端　　子	导 线 颜 色	功　　能
1	D-BU(深蓝色)	刮水器电动机信号
2	D-GN(深绿色)	刮水器电动机信号
3	BK(黑色)	搭铁
4	PK(粉红色)	点火电压
5	YE(黄色)	刮水器传感开关信号
6	RD(红色)	洗涤器开关信号
7	L-GN(浅绿色)	刮水器电动机信号
8	未使用	未使用

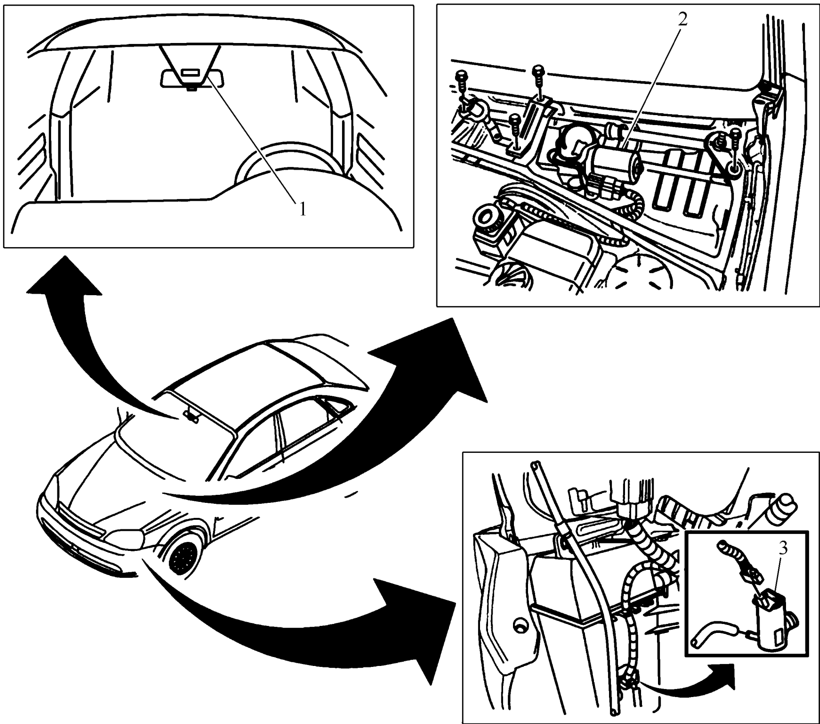


图 14-9-3　雨量传感器、刮水器电动机和洗涤液泵位置图

1—雨量传感器(选项)　2—风窗玻璃刮水器电动机　3—风窗玻璃洗涤液泵

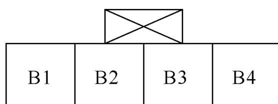
表 14-9-2　带雨水传感器的刮水器开关(A)端子表

A1	A2	☒	A3	A4
A5	A6	A7	A8	A9

插接器零件信息

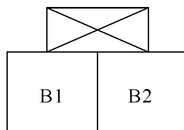
端　子	导线颜色	功　能
A1	未使用	未使用
A2	未使用	未使用
A3	BN(棕色)	点火电压
A4	RD(红色)	洗涤器开关信号
A5	D-GN(深绿色)	刮水器电动机信号
A6	L-BU(浅蓝色)	刮水器电动机信号
A7	GY(灰色)	刮水器传感开关信号
A8	BN(棕色)	点火电压
A9	PU(紫色)	刮水器电动机高位信号

表 14-9-3 带后雾灯、不带雨水传感器(B)的间歇开关端子表



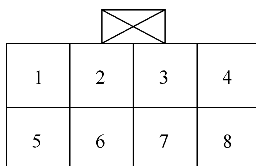
插接器零件信息		
端 子	导线颜色	功 能
B1	YE(黄色)	间歇开关信号
B2	GY(灰色)	间歇信号
B3	未使用	未使用
B4	未使用	未使用

表 14-9-4 不带后雾灯和雨水传感器(B)的间歇开关端子表



插接器零件信息		
端 子	导线颜色	功 能
B1	YE(黄色)	间歇开关信号
B2	GY(灰色)	间歇信号

表 14-9-5 刮水器电动机端子表



插接器零件信息		
端 子	导线颜色	功 能
1	GN(绿色)	刮水器电动机信号
2	YE(黄色)	间歇信号
3	BK(黑色)	搭铁
4	未使用	未使用
5	PU(紫色)	刮水器电动机高位信号
6	BN(棕色)	刮水器电动机信号
7	RD(红色)	洗涤器开关信号
8	RD/BU(红色/蓝色)	点火电压

表 14-9-6　天窗模块端子表

1	2	3	4	5	6

插接器零件信息		
端　　子	导 线 颜 色	功　　能
1	GN/WH(绿色/白色)	刮水器电动机信号
2	未使用	未使用
3	BN(棕色)	点火电压
4	BK(黑色)	搭铁
5	未使用	未使用
6	PU(紫色)	天窗关闭信号

三、诊断信息和程序

1. 洗涤器故障(表 14-9-7)

表 14-9-7　洗涤器不能工作诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	启动前风窗玻璃洗涤器开关。 前风窗玻璃刮水器在洗涤器开关启动后是否工作?	转至步骤 4	转至步骤 2
2	1. 接通点火开关。 2. 在启动洗涤器开关的同时，检查前风窗玻璃刮水器开关插接器端子 A4 上的电压。 电压是否在规定范围内(11 ~ 14V)?	转至步骤 8	转至步骤 3
3	更换刮水器开关。 是否完成更换操作?	系统正常	—
4	检查前风窗玻璃洗涤液储液罐。 洗涤液储液罐中是否有洗涤液?	转至步骤 6	转至步骤 5
5	加注前风窗玻璃洗涤液储液罐。 是否发现并更正故障条件?	系统正常	—
6	检查前风窗玻璃洗涤器软管和喷嘴。 前风窗玻璃洗涤液软管和喷嘴是否堵塞或损坏?	转至步骤 7	转至步骤 8
7	修理前风窗玻璃洗涤器软管和喷嘴。 是否完成维修?	系统正常	—
8	1. 接通点火开关。 2. 在启动前风窗玻璃洗涤器的同时，检查前风窗玻璃洗涤液泵上的电压。 电压是否在规定范围内(11 ~ 14V)?	转至步骤 10	转至步骤 9
9	修理前风窗玻璃洗涤液泵和前风窗玻璃刮水器开关之间的开路故障。 是否完成维修?	系统正常	—

（续）

步骤	操　　作	是	否
10	将电阻计测量搭铁和前风窗玻璃洗涤液泵插接器端子 1 之间的电阻。 电阻是否等于规定值(0Ω)？	转至步骤 12	转至步骤 11
11	修理前风窗玻璃洗涤液泵搭铁电路。 是否完成维修？	系统正常	—
12	更换前风窗玻璃洗涤液泵。 是否完成更换操作？	系统正常	—

2. 刮水器在所有模式都无法工作故障(表 14-9-8)

表 14-9-8　刮水器在所有模式都不工作诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	检查熔丝 F9。 熔丝 F9 是否断开？	转至步骤 2	转至步骤 3
2	1. 检查是否短路，必要时进行修理。 2. 更换熔丝。 是否发现并更正故障条件？	系统正常	—
3	测量熔丝 F9 上的电压。 电压是否在规定范围内(11～14V)？	转至步骤 5	转至步骤 4
4	修理熔丝 F16 和 F17 电源电路的开路故障。 是否完成维修？	系统正常	—
5	1. 断开刮水器电动机插接器。 2. 接通点火开关。 3. 将刮水器开关拧到 HI(高速)。 4. 测量刮水器电动机插接器端子 6 上的电压。 电压是否在规定范围内(11～14V)？	转至步骤 6	转至步骤 7
6	更换刮水器电动机。 是否完成更换操作？	系统正常	—
7	1. 保持刮水器开关断开。 2. 接通点火开关。 3. 测量刮水器开关插接器端子 A8 上的蓄电池电压。 电压是否在规定范围内(11～14V)？	转至步骤 9	转至步骤 8
8	修理刮水器开关插接器端子 A8 和熔丝 F17 之间的开路故障。 是否完成维修？	系统正常	—
9	1. 保持刮水器开关断开。 2. 将刮水器开关拧到 HI(高速)。 3. 用电阻计检查刮水器开关插接器端子 A8 和 A9 之间是否接通。 电阻计显示的电阻值是否符合规定(0Ω)？	转至步骤 11	转至步骤 10
10	更换刮水器开关。 是否完成更换操作？	系统正常	—
11	修理刮水器开关与刮水器电动机之间的开路故障。 是否完成维修？	系统正常	—

3. 刮水器在 HI(高速)档不能工作(表 14-9-9)

表 14-9-9　刮水器在 HI(高速)档不能工作诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	1. 接通点火开关。 2. 将刮水器开关拧到 HI(高速)。 3. 测量刮水器电动机插接器端子 5 上的电压。 电压是否在规定范围内(11～14V)?	转至步骤 2	转至步骤 3
2	更换刮水器电动机。 是否完成更换操作?	系统正常	—
3	1. 断开刮水器开关。 2. 将刮水器开关拧到 HI(高速)。 3. 用电阻计检验刮水器开关插接器端子 A8 和 A9 之间是否接通。 电阻计显示的电阻值是否符合规定(0Ω)?	转至步骤 5	转至步骤 4
4	更换刮水器开关。 是否完成更换操作?	系统正常	—
5	修理刮水器开关插接器端子 A9 和刮水器电动机插接器端子 6 之间的开路故障。 是否完成维修?	系统正常	—

4. 刮水器在 LO(低速)档不能工作(表 14-9-10)

表 14-9-10　刮水器在 LO(低速)档不能工作诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	1. 接通点火开关。 2. 将刮水器开关拧到 LO(低速)。 3. 测量刮水器电动机插接器端子 6 上的电压。 电压是否在规定范围内(11～14V)?	转至步骤 2	转至步骤 3
2	更换刮水器电动机。 是否完成更换操作?	系统正常	—
3	1. 断开刮水器开关。 2. 将刮水器开关拧到 LO(低速)。 3. 用电阻计检查刮水器开关插接器端子 A8 和 A5 之间是否接通。 电阻计显示的电阻值是否符合规定(0Ω)?	转至步骤 5	转至步骤 4
4	更换刮水器开关。 是否完成更换操作?	系统正常	—
5	修理刮水器开关插接器端子 A5 和刮水器电动机插接器端子 5 之间的开路故障。 是否完成维修?	系统正常	—

5. 刮水器在间歇档不能工作（表 14-9-11）

表 14-9-11　刮水器在间歇档不能工作诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	1. 在发动机熄火的状态下，接通点火开关。 2. 将刮水器开关拧到 INT（间歇档）。 3. 测量刮水器电动机插接器端子 2 上的电压。 电压是否在规定范围内（11～14V）？	转至步骤 5	转至步骤 2
2	检查刮水器插接器端子 B2（B1：不带后雾灯）与刮水器电动机插接器端子 2 之间的开路故障。 是否有开路故障？	转至步骤 4	转至步骤 3
3	更换刮水器开关。 是否完成更换操作？	系统正常	—
4	修理刮水器开关插接器端子 B2（B1：不带后雾灯）与刮水器电动机插接器端子 2 之间的开路故障。 是否完成维修？	系统正常	—
5	1. 在发动机熄火的状态下，接通点火开关。 2. 将刮水器开关拧到 INT（间歇档）。 3. 观察刮水器电动机插接器端子 6 上的电压。 电压是否在规定范围内脉动（11～14V）？	转至步骤 7	转至步骤 6
6	更换刮水器电动机。 是否完成更换操作？	系统正常	—
7	1. 在发动机熄火的状态下，接通点火开关。 2. 测量刮水器开关插接器端子 A6 上的电压。 电压是否在规定范围内脉动（11～14V）？	转至步骤 8	转至步骤 9
8	更换刮水器开关。 是否完成更换操作？	系统正常	—
9	修理刮水器开关与刮水器电动机之间的开路故障。 是否完成维修？	系统正常	—

四、刮水器/洗涤器系统说明与操作

1. 前风窗玻璃刮水器系统

前风窗玻璃刮水器系统由刮水器电动机、连杆、刮水器臂和刮片以及刮水器/洗涤器开关组成。前风窗玻璃刮水器电路有一个自回位装置，该装置由涡轮和凸轮板组成，目的是在开关关闭时使电路暂时接合。刮水器系统由永磁电动机驱动。前风窗玻璃刮水器电动机安装在仪表板上，与前风窗玻璃刮水器连杆直接连接。

前风窗玻璃刮水器电动机的速度有两档，LO（低速）和 HI（高速），并有间歇功能。刮水器开关是刮水器/洗涤器开关的完整组成部分。前风窗玻璃刮水器通过转向柱右侧的操纵杆操纵。

2. 前风窗玻璃洗涤器系统

前风窗玻璃洗涤器系统由洗涤液储液罐、洗涤液泵、软管、喷嘴和刮水器/洗涤器开关组成。前风窗玻璃洗涤液储液罐安装在左前轮拱防溅罩后部。与洗涤液储液罐相连的是一个洗涤液泵，液泵通过软管将洗涤液注入安装在发动机罩上的两个喷嘴中。洗涤器开关是刮水器/洗涤器开关的整体组成部分。前风窗玻璃洗涤器通过转向柱右侧的操纵杆操纵。

3. 背面传感器系统

该传感器安装在前风窗玻璃内侧，靠近后视镜。传感器按 45°角向前风窗玻璃投射红外光。如果玻璃干燥，前风窗玻璃前部将把大部分光线反射回传感器内。如果玻璃上有水滴，水滴将向不同的方向反射光线。当玻璃上有水时，反射回传感器的光线就会减少。当反射回传感器的光量降至预先设定的值时，传感器中的电子器件和软件将起动刮水器。当刮水器开关处于 AUTO(自动)位置时，该装置可按任何速度进行刮水操作。软件根据两次刮水之间湿气的积累速度设定刮水器速度。该系统一有必要便调节速度，以适应湿气聚积速度。

◆◆ 第十节　照明系统 ◆◆

一、照明系统电路图

1. 前照灯电路图(图 14-10-1)

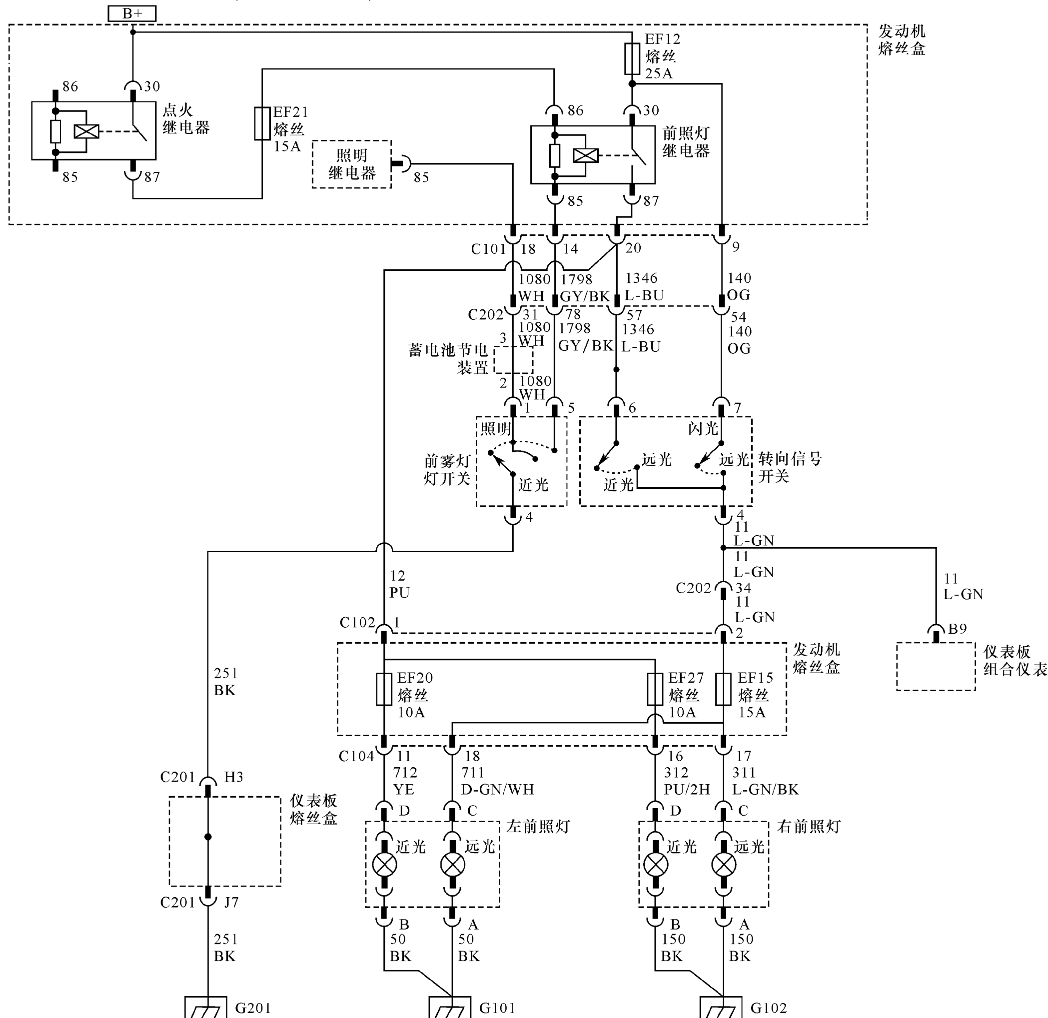


图 14-10-1　前照灯电路图

2. 雾灯电路图(图 14-10-2)

3. 车外照明灯电路图(图 14-10-3 ~ 图 14-10-5)

4. 车内灯电路图(图 14-10-6 和图 14-10-7)

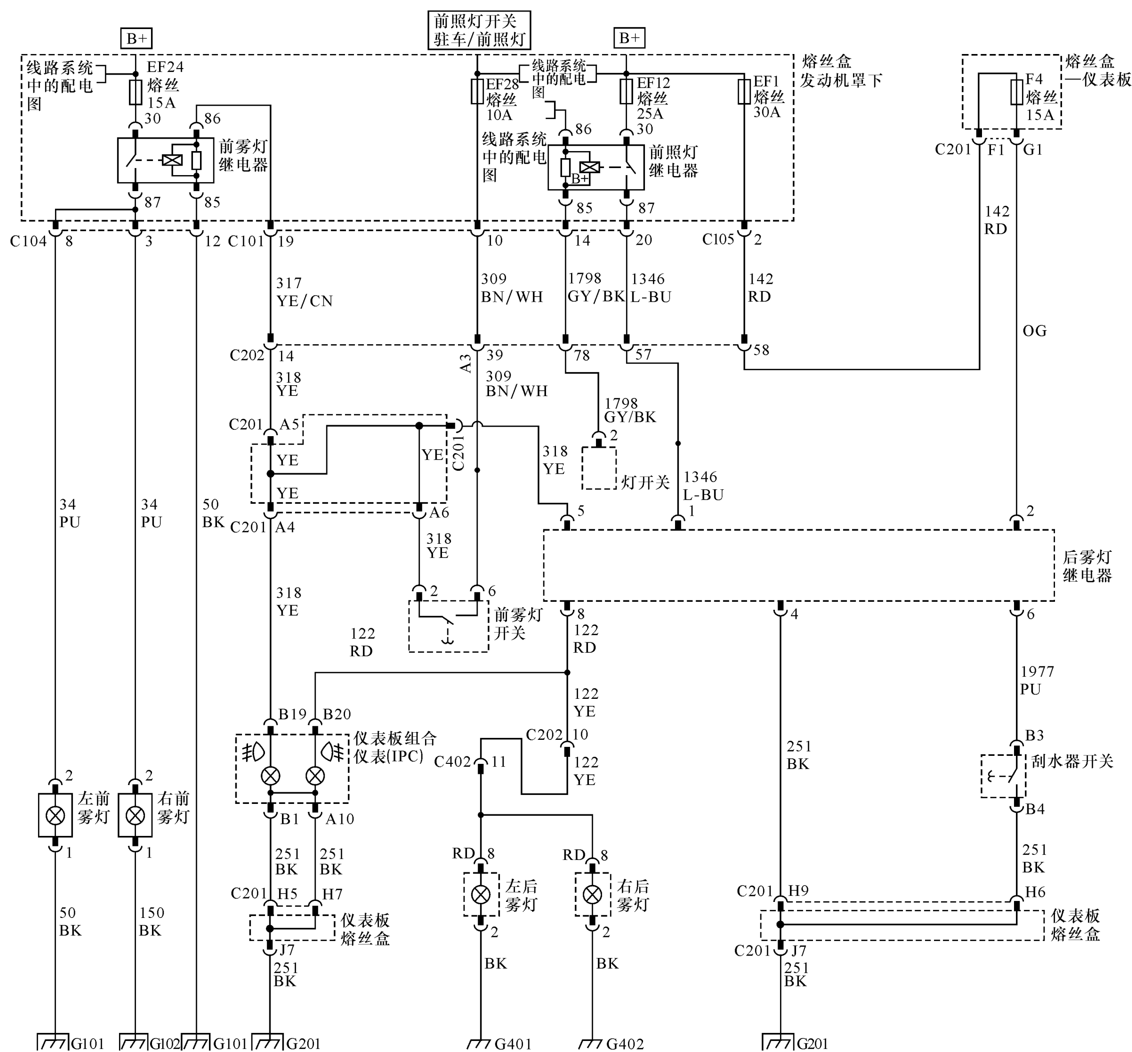


图 14-10-2 雾灯电路图

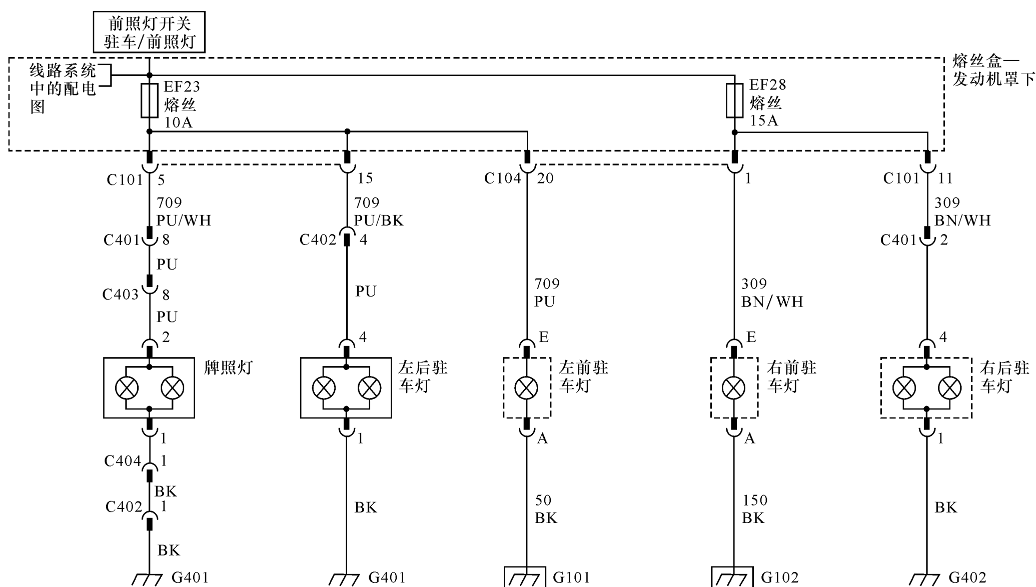


图 14-10-3　牌照灯、驻车灯电路图

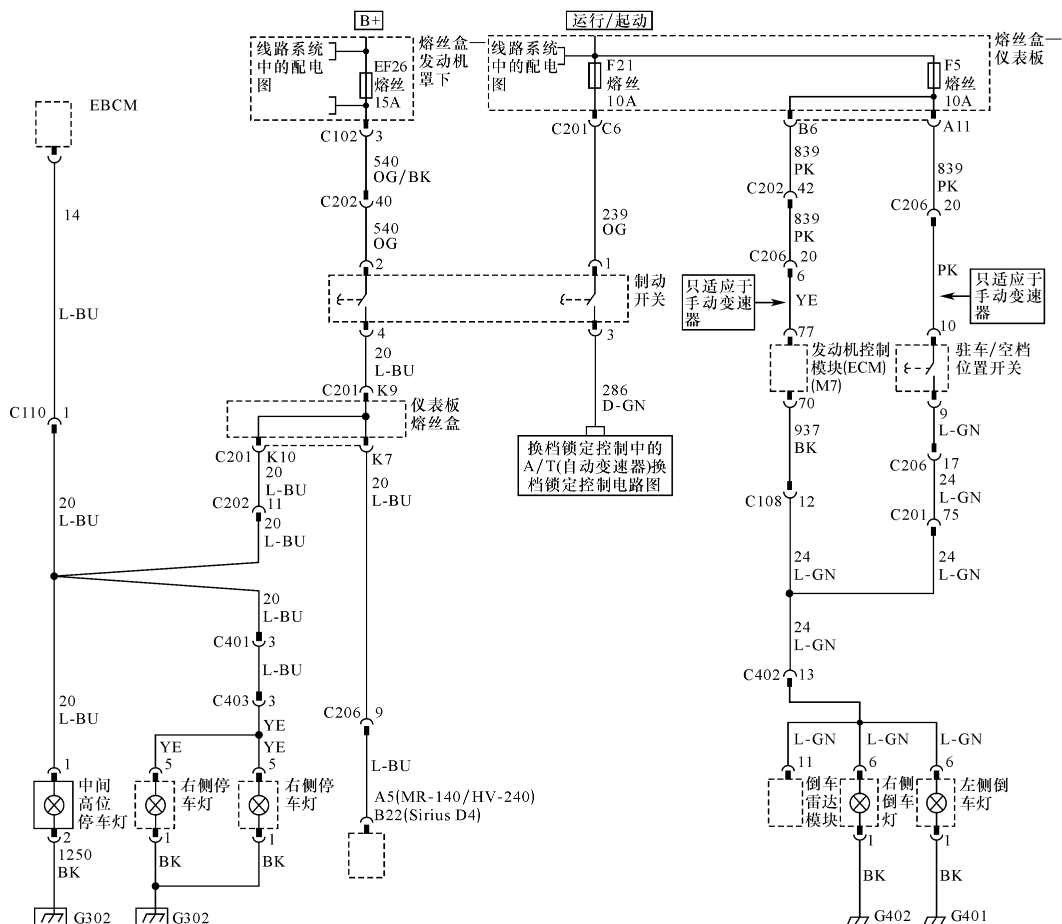


图 14-10-4　停车和倒车灯电路图

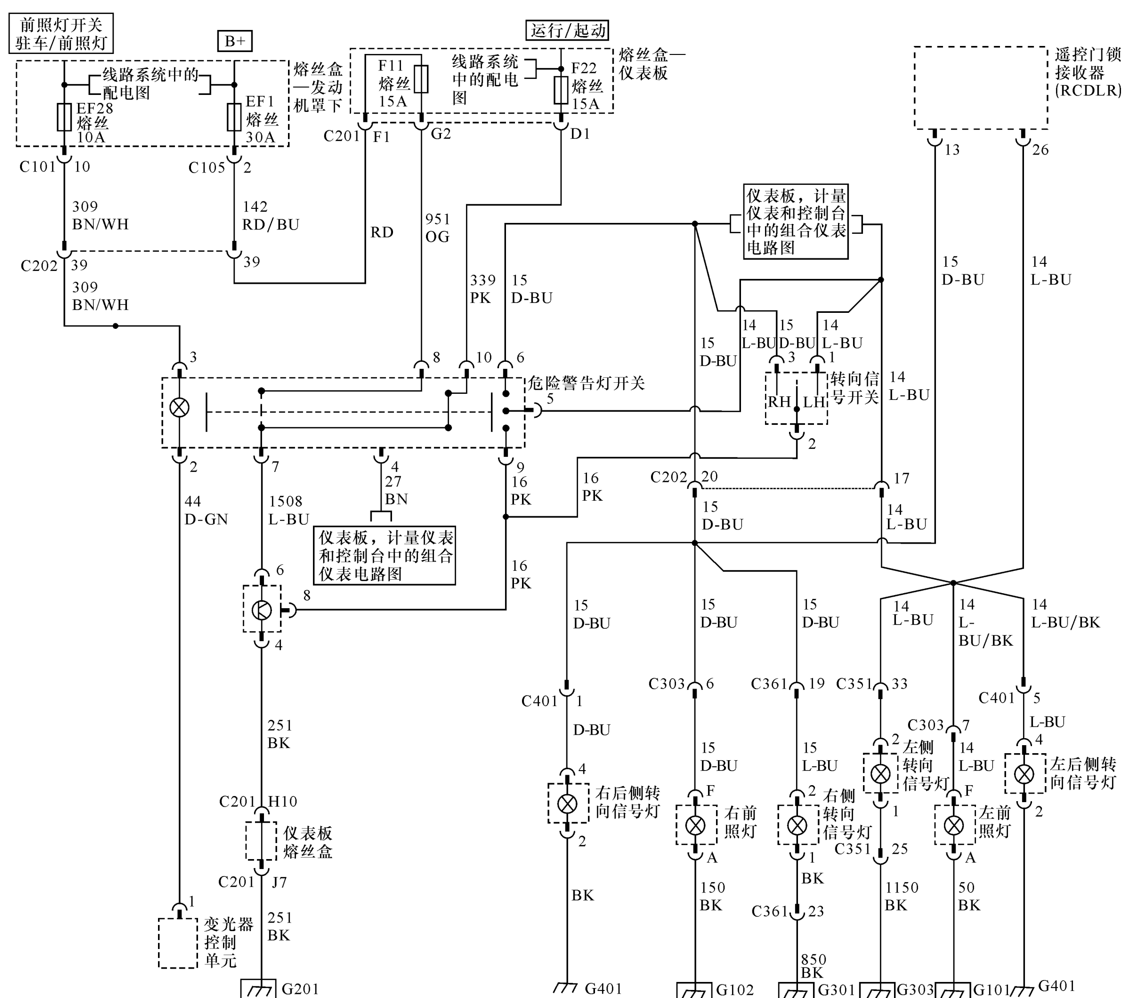


图 14-10-5　危险警告灯和转向信号灯电路图

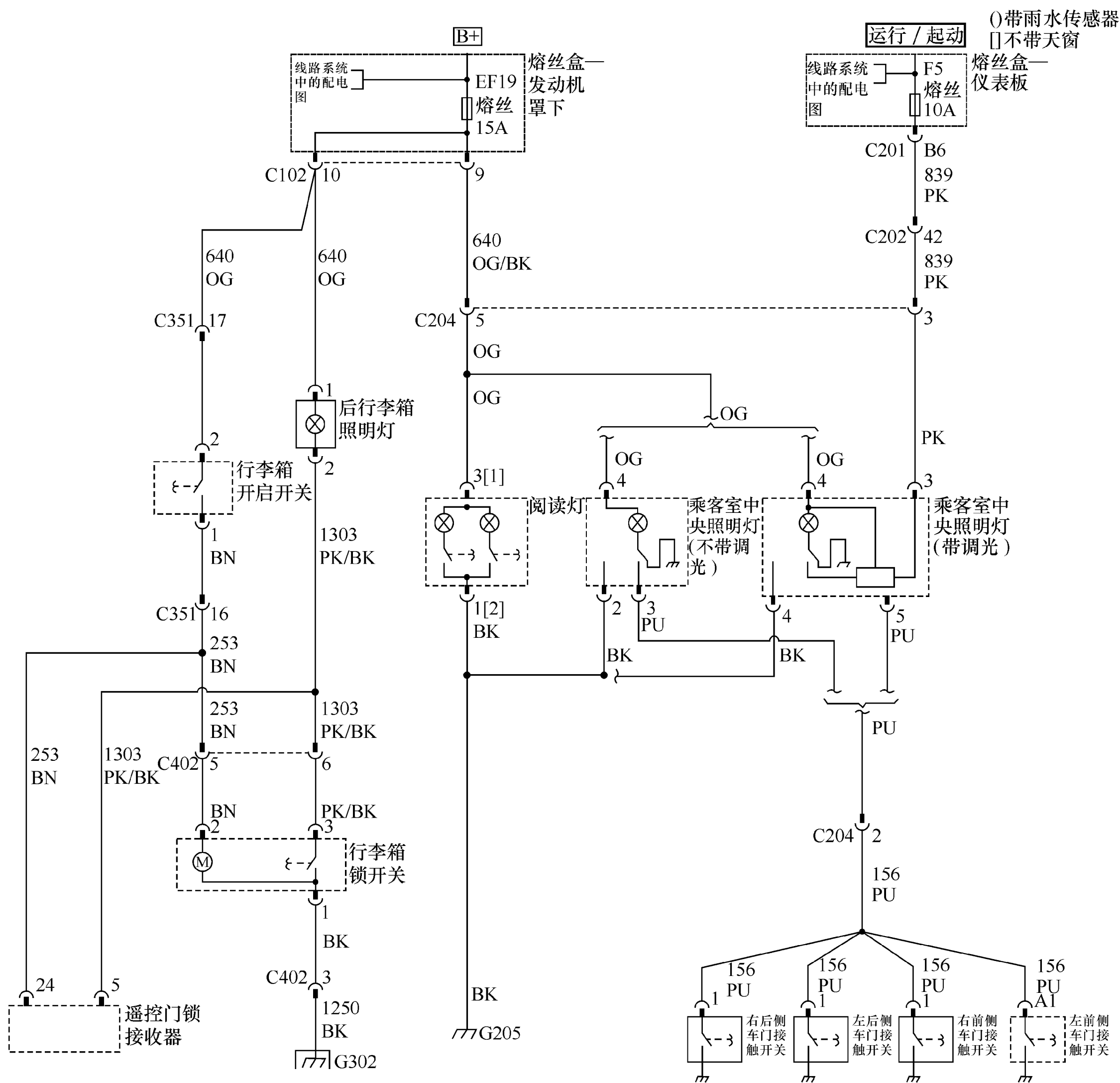


图 14-10-6 阅读灯、乘客室照明灯和行李箱照明灯电路图

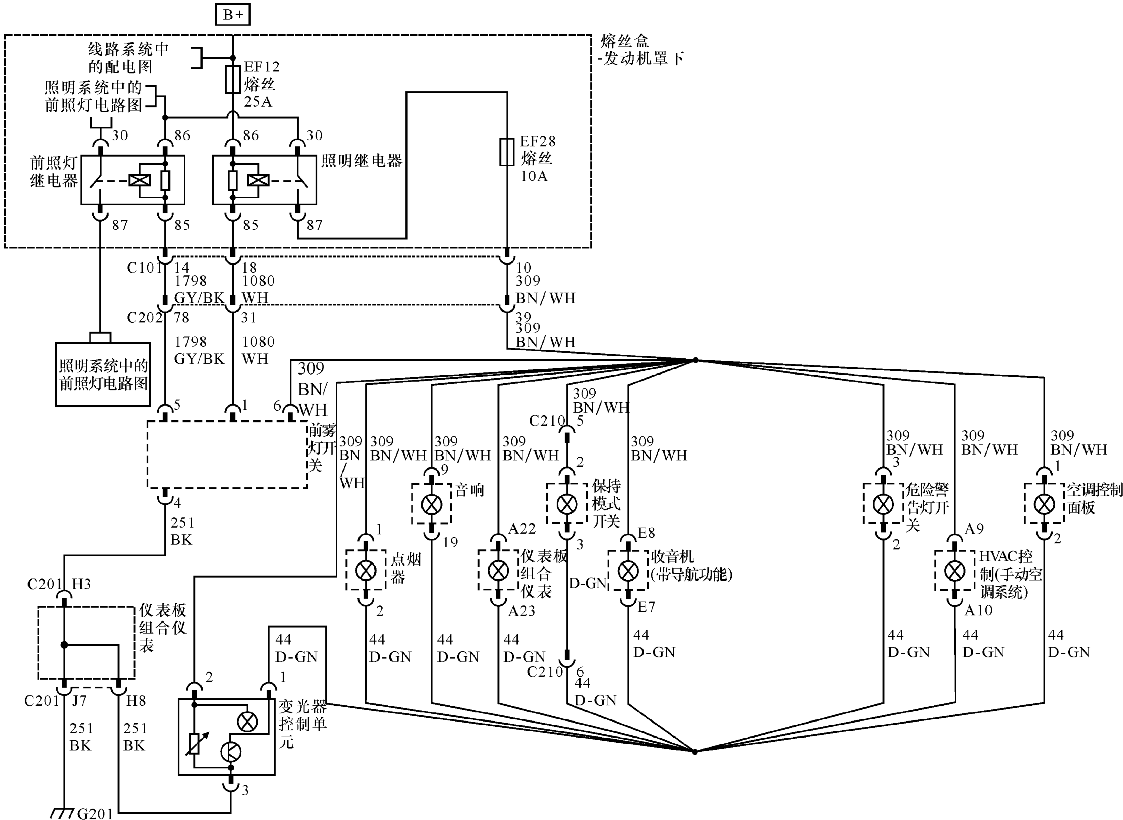


图 14-10-7　车内照明灯带变光开关电路图

二、诊断信息和程序

1. 前照灯未关提醒蜂鸣器不工作(表 14-10-1)

表 14-10-1　前照灯未关提醒蜂鸣器不工作诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	接通驻车灯并观察尾灯。 尾灯是否工作正常？	转至步骤 3	转至步骤 2
2	在完成本诊断表前，修理左侧尾灯。 在修理完尾灯后，前照灯未关提醒蜂鸣器是否工作？	系统正常	转至步骤 3
3	1. 断开蜂鸣器模块的电气插接器。 2. 接通前照灯。 3. 测量蜂鸣器模块插接器端子 6 上的电压。 电压是否在规定范围内(11～14V)？	转至步骤 5	转至步骤 4
4	修理熔丝 Ef23 和蜂鸣器模块插接器端子 6 之间的开路故障。 是否完成维修？	系统正常	—
5	用电阻计测量搭铁和蜂鸣器模块端子 5 之间的电阻。 电阻是否等于规定值(0Ω)？	转至步骤 7	转至步骤 6
6	修理搭铁和蜂鸣器模块端子 5 之间的开路故障。 是否完成维修？	系统正常	—

（续）

步骤	操　　作	是	否
7	1. 拆卸驾驶员车门接触开关。 2. 拆卸驾驶员车门接触开关的电气插接器。 3. 用电阻计测量驾驶员车门接触开关插接器和蜂鸣器模块端子 4 之间的电阻。 电阻是否等于规定值（0Ω）？	转至步骤 9	转至步骤 8
8	修理驾驶员车门接触开关插接器和蜂鸣器模块端子 4 之间的开路故障。 是否完成维修？	系统正常	—
9	1. 连接蜂鸣器模块的电气插接器。 2. 在搭铁和驾驶员车门接触开关插接器之间连接一条跨接线。 3. 关闭点火开关。 4. 接通灯。 前照灯未关提醒蜂鸣器是否工作？	转至步骤 11	转至步骤 10
10	更换蜂鸣器模块。 是否完成更换操作？	系统正常	—
11	更换驾驶员车门接触开关。 是否完成更换操作？	系统正常	—

2. 近光不工作（表 14-10-2）

表 14-10-2　近光灯不工作诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	检查熔丝 Ef20（左侧前照灯）和 Ef27（右侧前照灯）。熔丝 Ef20 或 Ef27 是否烧断？	转至步骤 2	转至步骤 3
2	1. 检查是否短路，必要时进行修理。 2. 更换熔丝。 是否完成维修？	系统正常	—
3	测量熔丝 Ef20 和 Ef27 上的电压。 熔丝 Ef20 和 Ef27 上的电压是否在规定值的范围内（11～14V）？	转至步骤 4	转至步骤 9
4	1. 断开两个前照灯插接器。 2. 接通前照灯。 3. 选择近光。 各前照灯插接器端子 5 上的电压是否在规定值的范围内（11～14V）？	转至步骤 6	转至步骤 5
5	修理熔丝 Ef20 或 Ef27 与前照灯近光之间的开路故障。 是否完成维修？	系统正常	—
6	1. 断开前照灯插接器。 2. 将电阻计连接到搭铁和任一前照灯插接器端子 6 之间。 电阻是否等于规定值（0Ω）？	转至步骤 8	转至步骤 7
7	修理搭铁故障。 是否完成维修？	系统正常	—

（续）

步骤	操　　作	是	否
8	更换有故障的前照灯。 是否完成更换操作？	系统正常	—
9	1. 断开前照灯开关插接器。 2. 选择近光。 3. 用电阻计检查前照灯开关端子 6 和 5 之间是否连通。 电阻计显示的电阻值是否符合规定（0Ω）？	转至步骤 10	转至步骤 11
10	更换前照灯组合开关。 是否完成更换操作？	系统正常	—
11	修理熔丝 Ef20 和 Ef27 与前照灯开关插接器端子 5 之间的开路故障。 是否完成维修？	系统正常	—

3. 远光不工作（表 14-10-3）

表 14-10-3　远光不工作诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	在“超车闪光”模式中检查前照灯远光。 前照灯远光是否在“超车闪光”模式中工作？	转至步骤 10	转至步骤 2
2	测量前照灯开关插接器端子 7 上的电压。 电压是否在规定范围内（11～14V）？	转至步骤 4	转至步骤 3
3	修理前照灯开关插接器端子 7 和熔丝 Ef12 之间的开路故障。 是否完成维修？	系统正常	转至步骤 4
4	检查熔丝 Ef15。 熔丝是否断开？	转至步骤 5	转至步骤 6
5	1. 检查是否短路。必要时修理。 2. 更换熔丝。 是否发现并更正状况？	系统正常	—
6	1. 接通前照灯远光。 2. 测量熔丝 Ef15 上的电压。 熔丝 Ef15 上电压是否在规定值的范围内（11～14V）？	转至步骤 7	转至步骤 12
7	1. 接通前照灯远光。 2. 在选择远光时，测量前照灯端子 4 上的电压。 前照灯插接器端子 4 上的电压是否在规定值的范围内（11～14V）？	转至步骤 9	转至步骤 8
8	修理熔丝 Ef16 与前照灯远光之间的开路故障。 是否完成维修？	系统正常	—
9	更换有故障的前照灯。 是否完成更换操作？	系统正常	—
10	1. 断开前照灯组合开关插接器。 2. 将开关拨到远光位置。 3. 用电阻计检查前照灯开关端子 7 和 4 之间是否接通。 电阻计显示的电阻值是否符合规定（0Ω）？	转至步骤 12	转至步骤 11

（续）

步骤	操　　作	是	否
11	更换前照灯组合开关。 是否完成更换操作？	系统正常	—
12	修理前照灯组合开关插接器端子 4 和熔丝 Ef15 之间的开路故障。 是否完成维修？	系统正常	—

4. 近光和远光都不工作(表 14-10-4)

表 14-10-4　近光和远光都不工作故障诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	检查熔丝 F6、Ef12、Ef20、Ef27 和 Ef15。 是否有熔丝烧断？	转至步骤 2	转至步骤 3
2	1. 检查是否短路，必要时进行修理。 2. 更换熔丝。 是否发现并更正状况？	系统正常	—
3	1. 接通前照灯近光。 2. 测量熔丝 Ef20、Ef27 和 Ef15 上的电压。 电压是否在规定范围内(11～14V)？	转至步骤 4	转至步骤 9
4	1. 接通前照灯近光。 2. 测量前照灯插接器端子 5 上的电压。 3. 接通前照灯远光。 4. 测量前照灯插接器端子 4 上的电压。 前照灯上的蓄电池电压是否在规定值范围内(11～14V)？	转至步骤 6	转至步骤 5
5	修理熔丝 Ef20、Ef27 和 Ef15 与前照灯之间的开路故障。 是否完成维修？	系统正常	—
6	将电阻计连接到搭铁和任一前照灯插接器端子 6 之间。 电阻是否等于规定值(0Ω)？	转至步骤 8	转至步骤 7
7	修理搭铁故障。 是否完成维修？	系统正常	—
8	1. 更换有故障的前照灯。 2. 检查充电系统，确保充电电压没有过高。必要时修理。 是否发现并更正状况？	系统正常	—
9	将前照灯继电器临时替换为照明继电器。 替换继电器后前照灯是否工作？	转至步骤 10	转至步骤 11
10	将照明继电器装回原来位置，然后装上新的前照灯继电器。 是否发现并更正状况？	系统正常	—
11	1. 在将前照灯继电器拆下后，将前照灯开关拨到近光位置。 2. 用电阻计检查继电器端子 85 和搭铁之间是否接通。 电阻计显示的电阻值是否符合规定(0Ω)？	转至步骤 17	转至步骤 12
12	1. 重新安装前照灯继电器。 2. 测量灯开关插接器端子 2 上的电压。 电压是否在规定范围内(11～14V)？	转至步骤 14	转至步骤 13
13	修理前照灯继电器端子 85 与灯开关插接器端子 2 之间的开路故障。 是否完成维修？	系统正常	—

（续）

步骤	操　　作	是	否
14	1. 断开灯开关插接器。 2. 接通前照灯近光。 3. 用电阻计检查灯开关端子 2 和 3 之间是否连通。 电阻计显示的电阻值是否符合规定（0Ω）？	转至步骤 16	转至步骤 15
15	更换灯开关。 是否完成更换操作？	系统正常	—
16	修理灯开关插接器端子 3 和搭铁之间的开路故障。 是否完成维修？	系统正常	—
17	测量前照灯开关插接器端子 6 上的电压。 电压是否为 11 ~ 14V？	转至步骤 19	转至步骤 18
18	修理前照灯开关插接器和前照灯继电器端子 87 之间的开路故障。 是否完成维修？	系统正常	—
19	1. 断开前照灯开关插接器。 2. 接通前照灯近光。 3. 将电阻计连接到前照灯开关插接器端子 5 和 6 之间。观察电阻计读数。 4. 接通前照灯远光。 5. 将电阻计连接到前照灯开关端子 4 和 6 之间。观察电阻计读数。 两项测试中电阻计显示的电阻值是否为 0Ω？	转至步骤 20	转至步骤 15
20	修理前照灯开关与熔丝 Ef20、Ef27 和 Ef15 之间的开路故障。 是否完成维修？	系统正常	—

5. 驻车灯和尾灯不工作（表 14-10-5）

表 14-10-5　驻车灯和尾灯不工作诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	检查前照灯。 前照灯是否工作？	转至步骤 3	转至步骤 2
2	先修理前照灯，然后再继续本表。 在前照灯完成修理以后，驻车灯和尾灯是否仍不工作？	转至步骤 3	系统正常
3	1. 接通驻车灯。 2. 用电压表测量灯座正极端子上的电压。 灯座上的电压是否为 11 ~ 14V？	转至步骤 4	转至步骤 7
4	将电阻计连接到搭铁和灯座负极端子之间。 电阻是否等于 0Ω？	转至步骤 6	转至步骤 5
5	修理灯的搭铁电路。 是否完成维修？	系统正常	—
6	更换有故障的灯泡。 是否完成更换操作？	系统正常	—
7	检查熔丝 Ef23 和 Ef28。 是否有任何熔丝烧断？	转至步骤 8	转至步骤 9
8	1. 检查是否短路，必要时进行修理。 2. 更换熔丝。 是否发现并更正状况？	系统正常	—

（续）

步骤	操　　作	是	否
9	1. 接通前照灯。 2. 测量熔丝 Ef23（左侧照明灯）和熔丝 Ef28（右侧照明灯）上的电压。 熔丝上的电压是否为 11～14V？	转至步骤 10	—
10	修理熔丝 Ef23 和 Ef28 与照明灯之间的开路故障。 是否完成维修？	系统正常	—

第十一节　座　　椅

一、电动座椅电路

电动座椅电路图如图 14-11-1 和图 14-11-2 所示。

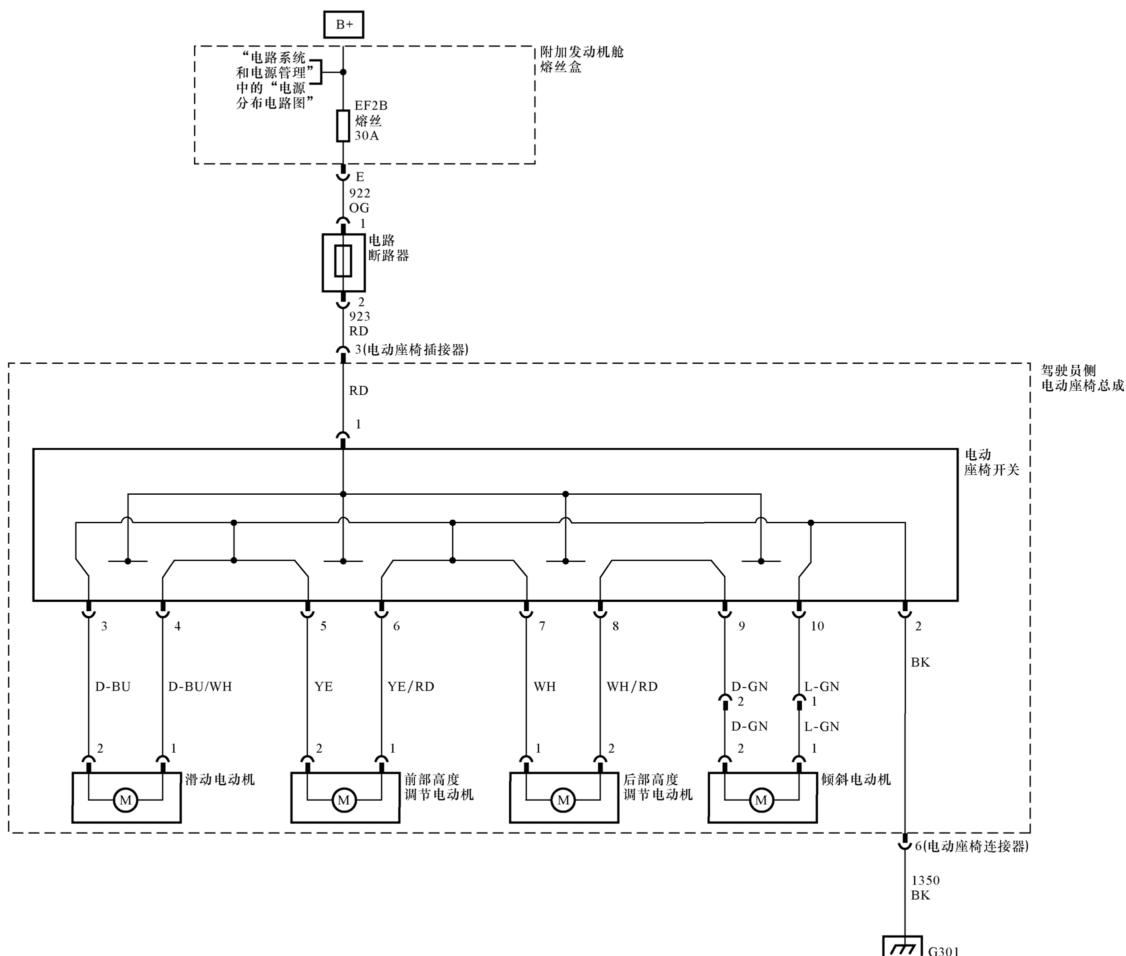


图 14-11-1　电动座椅电路图

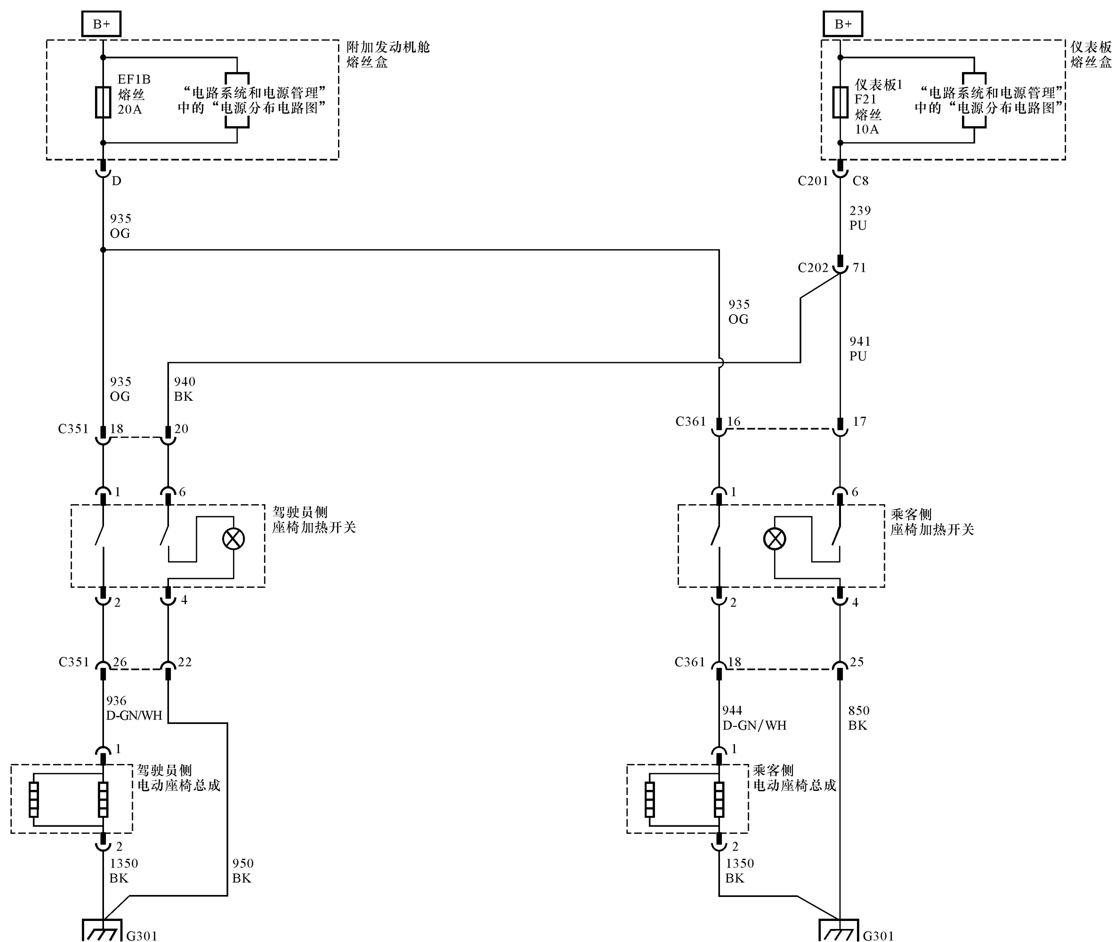
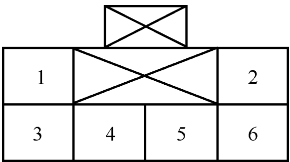


图 14-11-2　座椅加热电路图

二、座椅插接器端子

1. 驾驶员侧电动座椅总成端子（表 14-11-1）

表 14-11-1　驾驶员侧电动座椅总成端子表



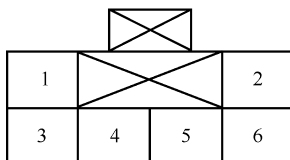
插接器零件信息		
端　　子	导 线 颜 色	功　　能
1	D-GN/WH	加热座椅控制电压
2	BK	加热座椅接地
3	RD	电动座椅控制电压

（续）

端　　子	导 线 颜 色	功　　能
4	未使用	未使用
5	未使用	未使用
6	BK	电动座椅接地

2. 乘客侧加热座椅总成端子（表14-11-2）

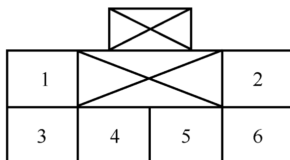
表14-11-2　乘客侧加热座椅总成端子表



插接器零件信息		
端　　子	导 线 颜 色	功　　能
1	OG	加热座椅控制电压
2	D-GN/WH	加热座椅接地
3	—	变光灯电源电压高电平
4	BK	搭铁
5	—	变光灯电源电压低电平
6	PU	蓄电池正极电压

3. 驾驶员侧座椅加热控制开关端子（表14-11-3）

表14-11-3　驾驶员侧座椅加热控制开关端子表



插接器零件信息		
端　　子	导 线 颜 色	功　　能
1	OG	电动座椅控制电压
2	D-GN/WH	加热座椅控制电压
3	—	变光灯电源电压高电平
4	BK	搭铁
5	—	变光灯电源电压低电平
6	PK	蓄电池正极电压

三、诊断信息和程序

1. 驾驶员侧电动座椅不工作（表 14-11-4）

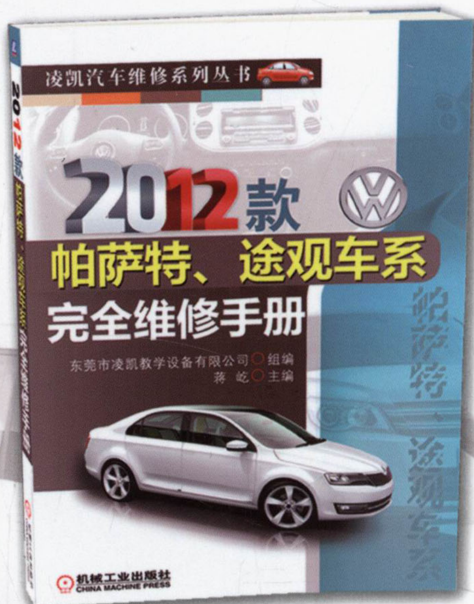
表 14-11-4　驾驶员侧电动座椅故障诊断表

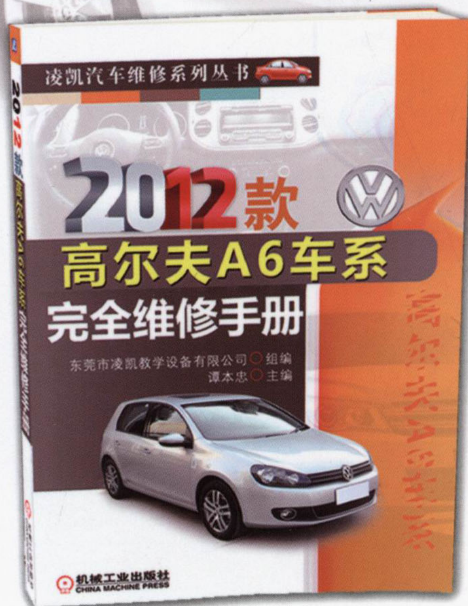
步骤	操　　作	是	否
1	操作电动座椅控制开关，检查座椅在所有方向上是否都无法移动？	转至步骤 2	转至步骤 5
2	检查仪表板熔丝盒内的电动座椅开路器是否开路？	转至步骤 3	转至步骤 4
3	检查电路电动座椅供电电路是否存在短路故障。 维修是否已经完成？	转至步骤 7	转至步骤 4
4	检查位于驾驶员座椅下部的插接器是否接触不良？	转至步骤 7	转至步骤 5
5	检查驾驶员侧电动座椅控制开关是否正常？ 必要时更换开关总成。	转至步骤 6	更换开关总成
6	检查相应方向调节器电动机是否正常工作？ 必要时更换该调节器电动机。	转至步骤 7	—
7	对系统进行操作，检验修理效果。 故障是否已排除？	系统正常	—

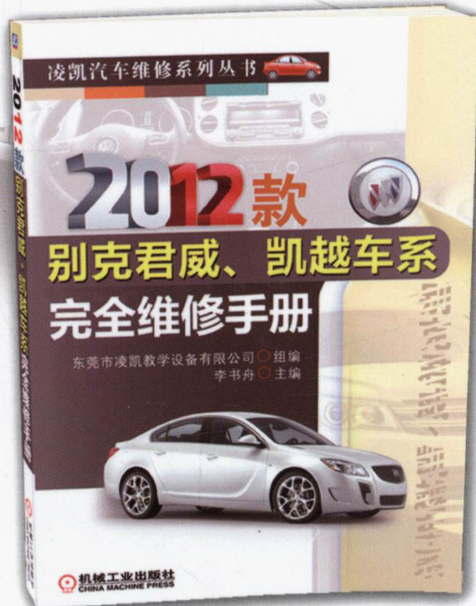
2. 驾驶员侧加热座椅不工作（表 14-11-5）

表 14-11-5　驾驶员侧加热座椅不工作故障诊断表

步骤	操　　作	是	否
1	检查仪表板熔丝盒内的加热座椅开路器是否开路？	转至步骤 2	转至步骤 3
2	检查电路加热座椅供电电路是否存在短路故障。 维修是否已经完成？	转至步骤 7	转至步骤 3
3	检查位于左前门上的驾驶员加热座椅开关插接器是否接触不良？	转至步骤 7	转至步骤 4
4	检查驾驶员侧加热座椅开关是否正常？ 必要时更换开关总成。	转至步骤 5	—
5	检查加热座椅插接器是否接触不良？ 是否发现并排除故障？	转至步骤 7	转至步骤 6
6	检查加热座椅加热元件是否正常工作？ 必要时更换该加热元件。	转至步骤 7	—
7	对系统进行操作，检验修理效果。 故障是否已排除？	系统正常	—







地址：北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037
电话服务
社服务中心：010-88361066
销售一部：010-68326294
销售二部：010-88379649
读者购书热线：010-88379203
网络服务
教材网：http://www.cmpedu.com
机工官网：http://www.cmpbook.com
机工官博：http://weibo.com/cmp1952

封面无防伪标均为盗版

上架指导 交通运输 / 汽车整车维修
ISBN 978-7-111-41753-8
策划编辑◎徐巍 / 封面设计◎陈沛



定价：66.00元